

# **Dynamische Effizienz in kumulativen Innovationsprozessen – das Beispiel Grüne Biotechnologie und Pflanzenzüchtung**

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der wirtschaftswissenschaftlichen Doktorwürde

des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften

der Philipps-Universität Marburg

eingereicht von:

**Kristina Karola Bette**

Dipl.-Kauffrau aus Attendorn

Erstgutacher:	Prof. Dr. Michael Stephan
Zweitgutachter:	Prof. Dr. Wolfgang Kerber
Einreichungstermin:	15. November 2012
Prüfungstermin:	11. Dezember 2013
Hochschulkennziffer:	1180

## Inhaltsübersicht der kumulativen Dissertation

1. Zusammenführende Einleitung der verschiedenen Beiträge
2. Bette, Kristina /Stephan, Michael (2009): Intellectual Property Rights im Bereich Crop Science - aktuelle Herausforderungen der wissensbasierten Bio-Industrie, Discussion Paper on Strategy and Innovation 09-02, Philipps-Universität Marburg, <http://www.uni-marburg.de/fb02/bwl01/forschung/Discussionpapers/09-02>
3. Bette, Kristina (2011): Exkurs: Biopiraterie - Definitiorische Besonderheiten, in: Stephan, M./Schneider, M. J. (Hrsg.): Marken- und Produktpiraterie, Düsseldorf 2011, S. 94-95. *(kann hier aus urheberrechtlichen Gründen nicht abgedruckt werden)*
4. Bette, Kristina (2012): Ökonomische Aspekte Geistigen Eigentums an Pflanzenerfindungen, in: Bette, K./Stephan, M. (2012), Biodiversität, Geistiges Eigentum und Innovation – aktuelle Herausforderungen und Kontroversen in der wissensbasierten Bioindustrie, Marburg, 2012.
5. Bette, Kristina /Rerich, Oxana (2012): Empirische Analyse des europäischen Saatgutmarktes 1975-2011, in: Bette, K./Stephan, M. (2012), Biodiversität, Geistiges Eigentum und Innovation – aktuelle Herausforderungen und Kontroversen in der wissensbasierten Bioindustrie, Marburg, 2012.
6. Bette, Kristina /Stephan, Michael (forthcoming): The Changing Structure of the European Seed Industry from 1975 to 2011 – A Paradigm Shift in Plant Breeding?

## **Zusammenführende Einleitung der verschiedenen Beiträge<sup>1</sup>**

In Zeiten von Klimawandel, Überbevölkerung und knappen Rohstoffen kann die Bedeutung von Innovationen im Bereich der Pflanzenzucht und der grünen Biotechnologie kaum überschätzt werden und ist als höchst zukunftsrelevant einzustufen. Kulturpflanzen haben unter ressourcenökonomischen Gesichtspunkten ein enormes Potential, zum einen als Rohstofflieferant, aber auch als Biofabrik der Zukunft. Die Anwendung von Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung (Crop Science) wird bereits als „dritte technologische Revolution“ gepriesen, die wie die industrielle Revolution zu Beginn des Jahrhunderts und die Entwicklung der Mikroelektronik erhebliche Auswirkungen auf die kommenden Jahre und Jahrzehnte haben wird. Gleichzeitig wird kaum ein Thema so kontrovers diskutiert wie die zunehmende Industrialisierung der Landwirtschaft mit Hilfe der Biotechnologie und entsprechender gewerblicher Schutzrechte. Auch auf anderen Wertschöpfungsstufen, an denen die Pflanzenbiotechnologie partizipiert, ist mit erheblichen Umwälzungen zu rechnen, denn Patente ermöglichen mitunter eine Kontrolle, die noch über Anbau, Vermehrung des Saatguts und Ernte hinausgehen. So steht hinter dem derzeit recht überschaubaren Markt für Saatgut von weltweit ca. 40 Mrd. US-Dollar ein Markt für Pflanzenschutz- und Düngemittel von ca. 130 Mrd. US-Dollar und die Nahrungsmittelindustrie mit einem Marktvolumen von ca. 7.000 Mrd. US-Dollar. Neben Landwirtschaft und Saatgutzucht ist also in der primären und weiterverarbeitenden Industrie, in der chemischen Industrie und in der Nahrungsmittelindustrie mit enormen Auswirkungen zu rechnen. Ebenso haben die enormen Konzentrationsprozesse, welche die Saatgutindustrie seit Mitte der 1990er Jahre vollzogen hat, viel Aufmerksamkeit in Wirtschaft, Wissenschaft und in den Medien auf sich gezogen.

Die vorliegende Doktorarbeit nimmt sich dieses hoch aktuellen und hoch interdisziplinären Themas an und geht der Frage nach, inwieweit Geistige Eigentumsrechte und insbesondere das Patent die Innovationsökonomie in diesem Forschungsfeld beeinflussen. Pflanzenzüchtung und Grüne Biotechnologie sind im hohen Maße abhängig von vorangegangenen Entwicklungen und basieren auf vorhandenen pflanzengenetischen Ressourcen, welche in kleinen Schritten, die aufeinander aufbauen, weiterentwickelt werden. Man spricht hier von einem inkrementellen und sequentiellen oder auch von einem kumulativen Forschungsregime. Fraglich ist, ob Patente, die eigentlich Anreize geben sollen, in Forschung und Entwicklung zu investieren, insbesondere im kumulativen Forschungsfeld der Pflanzenzüchtung auch Blockadewirkungen haben können. Weiterhin werden die

---

<sup>1</sup> Die vorliegende Doktorarbeit wurde als kumulative Dissertation eingereicht, gemäß §8 der Promotionsordnung vom 08. Juni 2009 des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Philipps-Universität Marburg.

zunehmende Konzentration sowie die Kompetenzen der verschiedenen Akteure in diesem Markt betrachtet und es wird untersucht, inwieweit die abnehmende Zahl der aktiven Pflanzenzüchter auch zu einem Verlust an verschiedenen Züchtungsansätzen und damit möglicherweise auch zu einem Verlust an Biodiversität führt.

Die inhaltlichen Ausführungen der Doktorarbeit basieren im Wesentlichen auf drei Säulen. Zum einen erfolgte im Rahmen einer Sekundäranalyse die umfassende Aufarbeitung der relevanten wirtschaftswissenschaftlichen, juristischen und agrar- bzw. biowissenschaftlichen Literatur zum Thema. Zum anderen wurden im Rahmen einer qualitativ angelegten Primärerhebung halbstrukturierte, offene Interviews mit Experten von Industrieverbänden, Vertretern von Unternehmen aus der Pflanzenbauwirtschaft (wobei sowohl kleine/ mittelständische als auch große Unternehmen berücksichtigt wurden) sowie mit Experten aus wissenschaftlichen Einrichtungen, Patentämtern und Nichtstaatlichen Organisationen geführt.<sup>2</sup> Als dritte Säule dient eine quantitative Erhebung von Patentanmeldungen in Europa sowie von Saatgutzulassungen landwirtschaftlicher Kulturarten im Gemeinschaftlichen Sortenkatalog der Europäischen Kommission, welche in dieser Form erstmalig als Gesamterhebung von 1975 bis 2011 analysiert wurde.

Die kumulative Doktorarbeit besteht aus den folgenden Beiträgen (in chronologischer Reihenfolge)<sup>3</sup>:

Der erste Beitrag, *„Intellectual Property Rights im Bereich Crop Science - Aktuelle Herausforderungen der wissensbasierten Bio-Industrie“*, stellt den rechtlichen Rahmen des hoch interdisziplinären Forschungsfeldes detailliert dar. Das Paper portraitiert das derzeitige Schutzrechtssystem im Bereich Pflanzenzüchtung und Biotechnologie, insbesondere Patent- und Sortenschutzrecht in nationalen und internationalen Abkommen. Es erfolgt eine Abgrenzung von Patent- und Sortenschutz sowie die Gegenüberstellung ihrer Grenzen (Forschungsvorbehalt, Züchternvorbehalt, Nachbaurecht). Ferner werden aktuelle Problemkomplexe wie die Überlappung zweier Geistiger Eigentumsrechte oder die Patentierbarkeit von Züchtungsverfahren im Zusammenhang mit Grundsatzentscheidungen am europäischen Patentamt ausführlich diskutiert.

Der zweite Beitrag, *„Biopiraterie – definitorische Besonderheiten“* entstand als Exkurs des Herausgeberwerks „Marken- und Produktpiraterie“ und zeigt Unterschiede zum gemeinhin verwendeten Pirateriebegriff auf. So meint Biopiraterie die einseitige und unkompensierte

---

<sup>2</sup> Eine genaue Auflistung der geführten Interviews findet sich im Anhang der Arbeit.

<sup>3</sup> Drei der fünf Beiträge sind jeweils mit einem/r Co-Autor/in verfasst. Bei diesen Beiträgen sind jeweils 80 Prozent der Leistung der Autorin dieser Doktorarbeit zuzurechnen.

Ausbeutung genetischer Ressourcen und des damit verbundenen traditionellen Wissens indigener Gemeinschaften durch Unternehmen aus Industrieländern, welche insbesondere durch Biopatentierung möglich wurde.

Im Beitrag *„Ökonomische Aspekte Geistigen Eigentums an Pflanzenerfindungen – Dynamische Effizienz in kumulativen Innovationsprozessen“* werden die nationale und internationale Saatgutwirtschaft sowie Charakteristika der Pflanzenzüchtung und der Grünen Biotechnologie/ Grünen Gentechnik ausführlich dargestellt. Aktuelle Grundsatzentscheidungen zu den Patentierungsmöglichkeiten von Pflanzenerfindungen und deren Wechselwirkungen auf neben- und nachgelagerte Wertschöpfungsstufen („reach through claims“) finden eine eingehende Diskussion. Als theoretischer Rahmen dienen die Evolutionsökonomik sowie das Konzept der Dynamischen Effizienz.

Im vierten Beitrag, *„Empirische Analyse des europäischen Saatgutmarktes 1975-2011“*, wird der von der Literatur bisher wenig beachtete Indikator der Saatgutzulassungen landwirtschaftlicher Pflanzenarten herangezogen, um die langfristige Entwicklung (Zeithorizont 36 Jahre) von Arten- und Sortenvielfalt sowie von Marktakteuren und deren Kompetenzen im europäischen Saatgutmarkt zu analysieren. Saatgutzulassungen sind in der EU Voraussetzung für den Handel und Vertrieb (ernährungskritischer) landwirtschaftlicher Arten wie Getreide oder Futterpflanzen und werden seit 1975 von der EU-Kommission dokumentiert.

Der fünfte Beitrag, *“The Changing Structure of the European Seed Industry from 1975 to 2011 – A Paradigm Shift in Plant Breeding?”*, nimmt eine tiefergehende Analyse der Saatgutzulassungen vor und betrachtet Kernkompetenzen führender Saatgutunternehmen zu ausgewählten Zeitpunkten, um der Frage nach einem Paradigmenwechsel in der Pflanzenzüchtung nachzugehen. Eine Patentanalyse ergänzt die Betrachtung, um Aufschluss über technologische Kompetenzen in Verbindung mit „Züchtungskompetenzen“ zu erhalten.

*Kristina Bette\**  
*Michael Stephan\*\**

***Intellectual Property Rights  
im Bereich Crop Science***

**Aktuelle Herausforderungen  
der wissensbasierten Bio-Industrie**

*Discussion Paper 09-02  
Marburg, Juni 2009  
ISSN 1864-2039*

---

\* Dipl.-Kauffrau Kristina Bette, Contact: Department of Technology and Innovation Management (TIM), Philipps-University Marburg, Am Plan 1, D-35037 Marburg, E-mail: kristina.bette@wiwi.uni-marburg.de.

\*\* Univ.-Prof. Dr. Michael Stephan, Contact: Department of Technology and Innovation Management (TIM), Philipps-University Marburg, Am Plan 2, D-35037 Marburg, E-mail: michael.stephan@wiwi.uni-marburg.de.

## Abstract

Kulturpflanzen haben unter ressourcenökonomischen Gesichtspunkten ein enormes Potential, zum einen als Rohstofflieferant, aber auch als Biofabrik der Zukunft. Die Anwendung von Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung (Crop Science) wird bereits als „dritte technologische Revolution“ gepriesen, die wie die industrielle Revolution zu Beginn des Jahrhunderts und die Entwicklung der Mikroelektronik erhebliche Auswirkungen auf die kommenden Jahre und Jahrzehnte haben wird. Die Europäische Union (EU) konstatiert:

*“The Knowledge-based Bio-Economy will play an important role in a global economy, where knowledge is the best way to increase productivity and competitiveness and improve our quality of life, while protecting our environment and social model. It is a sector estimated to be worth more than € 1.5 trillion per year”.<sup>1</sup>*

Die Pflanzenzelle als kleinste autonome biologische Systemeinheit ist in der Lage, Nahrungs- und Futtermittel, Rohstoffe und Energie mittels Photosynthese energieautark und abfallfrei zu erzeugen. Mit einer Forschungs- und Entwicklungsintensität der Privatwirtschaft von 16,9 Prozent gehört die Pflanzenzüchtung zu den innovativsten Branchen in Deutschland. Eine zunehmende Konzentration der Saatgutindustrie kann seit 1995 verzeichnet werden, als gentechnisch manipulierte Pflanzen erstmals kommerzialisiert wurden. Bereits heute sind Strukturveränderungen in Saatgutzucht und Landwirtschaft kaum zu übersehen. Die Entwicklung von „High-Tech-Pflanzen“ ist kosten- und zeitintensiv und für kleine- und mittelständische Saatgutzüchter mit begrenzter Ressourcenausstattung kaum möglich. Überdies stellen aktuelle Herausforderungen wie Überbevölkerung und Klimawandel hohe Anforderungen an die Pflanzenzüchtung. Entsprechend stellt sich die Frage, ob es für Saatgutproduzenten genügend Anreize für Investitionen in Forschung und Entwicklung gibt, um eine gesellschaftliche Unterinvestition zu vermeiden oder aber, ob es eher zu einer Blockade von Innovationstätigkeit aufgrund zu restriktiver Schutzrechte kommt. Aufgrund der sequentiell und inkrementell verlaufenden Entwicklung ist der Zugriff auf genetisches Material vorangegangener Züchtungen nämlich essentiell für die Pflanzenzüchtung. Kaum ein Thema wird so kontrovers diskutiert wie die zunehmende Industrialisierung der Landwirtschaft mit Hilfe der Biotechnologie und entsprechender gewerblicher Schutzrechte.

Das vorliegende Diskussionspapier portraitiert das derzeitige Schutzrechtssystem im Bereich Pflanzenzüchtungen und -erfindungen. Neben Patentschutz wird Sortenschutz, als ein der biologischen Materie besonders angepasstes System „sui generis“ in ausgewählten Staaten und internationalen Abkommen betrachtet. Ferner wird auf die aktuelle juristische Diskussion

---

<sup>1</sup> CORDIS (2008).

detailliert eingegangen. So werden mögliche Szenarien der Bewertung von Züchtungsverfahren hinsichtlich ihrer Patentierbarkeit als Folge der zurzeit stattfindenden Debatte an der Großen Beschwerdekammer des europäischen Patentamts betrachtet. Außerdem wird auf Probleme eingegangen, die sich im Bereich Pflanzen bei Überlappungen von Sorten- und Patentschutz ergeben.

Schlüsselwörter:

Intellectual Property Rights, Life Science, Crop Science, Biotechnologie, Grüne Gentechnik, Pflanzenzüchtung, Sortenschutz, Biopatentrichtlinie, Pflanzenpatent.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Abstract</b>	<b>ii</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>iv</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>v</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>vi</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation und Relevanz	1
1.2 Gang der Untersuchung	3
<b>2. Sortenschutz als rechtliche Möglichkeit zum Schutz von biologischen Erfindungen und Pflanzenzüchtungen</b>	<b>4</b>
2.1 Internationales Übereinkommen zum Schutz von Pflanzenzüchtungen (UPOV)	5
2.2 Sortenschutz und Saatgutzulassung in Deutschland und der EU	6
2.3 Sortenschutz in den USA	9
2.4 Ausnahmen vom Sortenschutzbereich: Züchternvorbehalt und Nachbaurecht	12
<b>3. Patentschutz von Pflanzenerfindungen</b>	<b>14</b>
3.1 Internationale Übereinkommen, TRIPS & PCT	14
3.2 Patentschutz in Deutschland und in der EU	15
3.3 Patentschutz in den USA	24
3.4 Ausnahme vom Patentschutzbereich: Forschungsvorbehalt	27
<b>4. Zusammenfassende Betrachtung und Grenzziehung</b>	<b>28</b>
4.1 EU Patent- und Sortenschutz – Abgrenzung und Überlappung	28
4.2 Abgrenzung der drei US-rechtlichen Schutzmöglichkeiten für Pflanzen	30
4.3 Übersicht Nachbaurecht, Züchternvorbehalt und Forschungsausnahme in Sorten- und Patentrecht der verschiedenen Übereinkommen	31
<b>5. Schlussfolgerungen</b>	<b>33</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>34</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Systematik Sortenschutz und Sortenzulassung	8
Abbildung 2:	Übersicht Anmeldung und Erteilung von Patenten im Bereich grüne Biotechnologie/Pflanzenzüchtung am EPO	21
Abbildung 3:	Patentanmelder EPO 2002	22
Abbildung 4:	Erteilte Patente 2007 (104 absolut), EPO	22
Abbildung 5:	Angemeldete und erteilte Utility Patents beim USPTO im Bereich grüne Biotechnologie/Pflanzenzüchtung 1980-2007	27
Abbildung 6:	EU Patent- und Sortenschutz	29
Abbildung 7:	Die drei US-rechtlichen Schutzmöglichkeiten für Pflanzen	30
Abbildung 8:	Übersicht der Ausnahmen	32

## Abkürzungsverzeichnis

BDP	Bundesverbandes deutscher Pflanzenzüchter
BSA	Bundessortenamt
CIOPORA	Communauté Internationale des Obteneurs de Plantes Ornementales et Fruitières à Reproduction Asexuée, Internationale Gemeinschaft der Züchter vegetativ vermehrbarer Zier- und Obstpflanzen
CORDIS	Community Research and Development Information Service
CPVO	Community Plant Variety Office
DBV	Deutscher Bauernverband
DPMA	Deutsches Patent- und Markenamt
EDV	Essentially Derived Varieties, im Wesentlichen abgeleitete Sorten
EPO	Europäisches Patentamt
EPÜ	Europäisches Patentübereinkommen
F&E	Forschung und Entwicklung
GVO	Gentechnisch veränderter Organismus
IPB	Institut für Pflanzenbiochemie
IPK	Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung
IPR	Intellectual Property Rights, geistige Eigentumsrechte
MPG	Max-Planck-Gesellschaft
PCT	Patent Cooperation Treaty
PPA	Plant Patent Act
PVPA	Plant Variety Protection Act
PVPO	Plant Variety Protection Office
SaatG	Saatgutverkehrsgesetz
SortG	Sortenschutzgesetz
TRIPS	Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights
UPOV	Union internationale pour la Protection des Obtentions végétales, Internationaler Verband zum Schutz von Pflanzenzüchtungen
USC	United States Code
USDA	United States Department of Agriculture
USPTO	United States Patent and Trademark Office
WIPO	World Intellectual Property Organization
WTO	World Trade Organization

# 1. Einleitung

## 1.1 Motivation und Relevanz

Erfindungen neuer technischer Gegenstände, Verfahren und Konstruktionen finden seit nunmehr sechs Jahrhunderten rechtliche Möglichkeiten zum Schutz vor Imitatoren.<sup>2</sup> Durch ein zeitlich befristetes Monopol an der Nutzung ihrer Erfindung gibt der Staat Innovatoren die Möglichkeit, ihre Investitionen in Forschung und Entwicklung (F&E) zu refinanzieren. Biologische Erfindungen und Pflanzenzüchtungen können jedoch erst seit deutlich kürzerer Zeit durch gesetzliche Instrumente geschützt werden, einerseits, weil eine systematische Züchtung neuer Pflanzensorten erst seit dem letzten Jahrhundert erfolgt, nachdem Gregor Mendel 1856 die Vererbungsregeln und damit die notwendigen Kenntnisse über Abläufe der Vererbung offen legte.<sup>3</sup> Andererseits blieben Patente auf Natur bis heute sehr umstritten. Neben generellen ethischen Bedenken ergab sich insbesondere das Problem, dass die durch das Patentrecht geforderte Wiederholbarkeit allein durch vom Innovator beschriebene Züchtungsschritte kaum zu gewährleisten war. Dabei stellen aktuelle Herausforderungen wie Überbevölkerung und Klimawandel hohe Anforderungen an die Pflanzenzüchtung. Kulturpflanzen haben unter ressourcenökonomischen Gesichtspunkten ein enormes Potential, zum einen als Rohstofflieferant, aber auch als Biofabrik der Zukunft.<sup>4</sup> Die Pflanzenzelle als kleinste autonome biologische Systemeinheit ist in der Lage, Nahrungs- und Futtermittel, Rohstoffe und Energie mittels Photosynthese energieautark und abfallfrei zu erzeugen.<sup>5</sup>

In Europa und in den USA werden seit den 1930er Jahren Patente für Neuzüchtungen und Züchtungsverfahren erteilt, dennoch schien das Patentrecht eher für rein technische Erfindungen geeignet. Mit dem Sortenschutz, 1961 im internationalen UPOV-Übereinkommen<sup>6</sup> zum Schutz für Pflanzenzüchtungen festgehalten, wurde ein „sui generis“ System geschaffen, also ein der biologischen Materie besonders angepasstes System, welches bis heute rechtlicher Rahmen für den Schutz von Pflanzenneuzüchtungen ist.<sup>7</sup> Erst die neuen Entwicklungen in der Biotechnologie und insbesondere die „grüne Gentechnik“ sorgten für eine

---

<sup>2</sup> Das erste Patentgesetz wurde 1474 in Venedig verabschiedet, das deutsche Patentwesen trat 1877 in Kraft; vgl. Burr et al. (2007), S. 8 ff.; BDP (2008a).

<sup>3</sup> Durch effiziente Selektionsmethoden entstanden neue Sorten mit höherer pflanzenbaulicher Intensität. Bereits im Jahr 1913 erreichte der Getreidebau im Durchschnitt eine Verdoppelung der Erträge zwischen 1770 und 1850; vgl. BDP (2008a).

<sup>4</sup> Vgl. Bundesregierung (2008).

<sup>5</sup> Vgl. BDP (2008a).

<sup>6</sup> UPOV: „Union internationale pour la Protection des Obtentions vegetales“, Internationaler Verband zum Schutz von Pflanzenzüchtungen; vgl. UPOV (2008).

<sup>7</sup> Vgl. Thiele-Witting/Claus (2003), S. 244.

Technizität von Pflanzenerfindungen und somit zu einer Erfüllung des Kriteriums der Wiederholbarkeit durch Beschreibung.<sup>8</sup> Die Anwendung von Biotechnologie in der Pflanzenzüchtung (Crop Science) wird bereits als „dritte technologische Revolution“ gepriesen, die wie die industrielle Revolution zu Beginn des Jahrhunderts und die Entwicklung der Mikroelektronik erhebliche Auswirkungen auf die kommenden Jahre und Jahrzehnte haben wird.<sup>9</sup> Mit der Entschlüsselung der DNA-Struktur ist über konventionelle Züchtungsmethoden hinaus eine gezielte Selektion von Merkmalen und somit eine zielorientierte Entwicklung von Sorten möglich geworden.<sup>10</sup> In Folge dessen ist eine grundsätzliche Patentierfähigkeit von neuen Pflanzen gegeben. Dennoch können gentechnische Verfahren eine Züchtung von Pflanzen nicht ersetzen, auch wenn sie hier zunehmend Anwendung finden. Vielmehr ist heute ein fließender Übergang zwischen Sorten- und Patentschutz zu verzeichnen.<sup>11</sup>

Kaum ein Thema wird so kontrovers diskutiert wie die zunehmende Industrialisierung der Landwirtschaft mit Hilfe der Biotechnologie und entsprechender gewerblicher Schutzrechte. Eine zunehmende Konzentration der Saatgutindustrie kann seit 1995 verzeichnet werden, als gentechnisch manipulierte Pflanzen erstmals kommerzialisiert wurden.<sup>12</sup> Bereits heute sind Strukturveränderungen in Saatgutzucht und Landwirtschaft kaum zu übersehen. Die Entwicklung von „High-Tech-Pflanzen“ ist kosten- und zeitintensiv und für kleine- und mittelständische Saatgutzüchter mit begrenzter Ressourcenausstattung kaum möglich. Entsprechend stellt sich die Frage, ob das derzeitige Schutzrechtssystem Saatgutproduzenten genügend Anreize für Investitionen in F&E gibt, um eine gesellschaftliche Unterinvestition zu vermeiden oder aber, ob es eher zu einer Blockade von Innovationstätigkeit aufgrund zu restriktiver Schutzrechte kommt. Um diese Fragestellung beantworten zu können, muss die derzeitige Schutzrechtssituation im Bereich Pflanzenzüchtungen und -erfindungen analysiert werden. Neben Patentschutz wird im vorliegenden Diskussionspapier Sortenschutz in ausgewählten Staaten und internationalen Abkommen betrachtet. Ziel ist es, den Status-quo der Intellectual Property Rights (IPR) im Bereich Crop Science sowie die Ausnahmen der Schutzbereiche detailliert zu analysieren. Ferner wird auf die aktuelle juristische Diskussion ausführlich eingegangen. So werden mögliche Szenarien der Bewertung von Züchtungsverfahren hinsichtlich ihrer Patentierbarkeit als Folge der zurzeit stattfindenden

---

<sup>8</sup> Vgl. BDP (2008a).

<sup>9</sup> Vgl. Abelson (1998), S. 2019 ff.

<sup>10</sup> Nachdem 1972 erstmals ein DNA-Faden in einzelne Teile zerlegt wurde („Geburtsstunde der Gentechnik“), erfolgte 1986 die erste erfolgreiche wirtschaftliche Nutzung von Gentechnik in der Landwirtschaft durch Erzeugung einer Virusresistenz bei Tabakpflanzen; vgl. BDP (2008a).

<sup>11</sup> Vgl. BDP (2008a).

<sup>12</sup> Vgl. Le Buanec (2007), S. 6.

Debatte an der Großen Beschwerdekammer des europäischen Patentamts betrachtet. Außerdem werden Probleme aufgezeigt, die sich im Bereich Pflanzen bei Überlappungen von Sorten- und Patentschutz ergeben.

## 1.2 Gang der Untersuchung

Die folgenden inhaltlichen Ausführungen basieren im Wesentlichen auf zwei Säulen. Zum einen erfolgte im Rahmen einer Sekundäranalyse die umfassende Aufarbeitung der relevanten wirtschaftswissenschaftlichen, juristischen und z. T. auch agrar- bzw. bio-wissenschaftlichen Literatur zum Thema. Zum anderen wurden im Rahmen einer qualitativ angelegten Primärerhebung halbstrukturierte, offene Interviews mit Experten von Industrieverbänden, Vertretern von Unternehmen aus der Pflanzenbauwirtschaft sowie mit Experten aus wissenschaftlichen Einrichtungen geführt. Auf Verbandsebene konnten als Interviewpartner Experten des Bundesverbandes deutscher Pflanzenzüchter (BDP), insbesondere Christoph Herrlinger (Syndikusanwalt) und Dr. Petra Jorasch (Referentin für Patentwesen) gewonnen werden. Auf Unternehmensseite wurden Experteninterviews mit dem „Head of Global IP“, Dr. Michael Kock, von Syngenta, einem der weltweit führenden Hersteller von Pflanzenschutz- und Saatgutprodukten, sowie mit Dr. Peter Lange, ehemaliger Syndikusanwalt der KWS Saat AG, einem mittelständischen Pflanzenzuchtunternehmen, geführt. Die Interviews auf Unternehmensebene gaben Einblicke sowohl in die Herausforderungen großer multinationaler Konzerne als auch kleiner und mittelständischer Pflanzenzüchter. Weiterhin haben als Vertreter öffentlich-rechtlicher Forschungsanstalten Dr. Ulrike Lohwasser und Dr. Tankred Schuhmann des Leibniz-Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Gatersleben Einsicht in die Aufgaben einer der weltweit größten Genbanken geben können. Schließlich stand mit Prof. Dr. Dr. Joseph Straus vom Max-Planck-Institut für Geistiges Eigentum, Wettbewerbs- und Steuerrecht (München) ein Experte auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes im Bereich Biotechnologie zur Verfügung.

Im folgenden Kapitel 2 wird das derzeitige Sortenschutzrechtssystem des internationalen UPOV Übereinkommens sowie dessen nationale Umsetzung in Deutschland, in der EU und in den USA dargestellt. Anschließend werden in Kapitel 3 die Möglichkeiten eines Patentschutzes für biologische Erfindungen in den entsprechenden Abkommen und Staaten aufgezeigt. Ein besonderes Augenmerk gilt hier der in Kürze erwarteten Grundsatzentscheidung bezüglich der Patentierfähigkeit von Züchtungsverfahren, welche im Fall des „Brokkoli-Patents“ erörtert wird. Als zusammenfassenden Überblick des juristischen Rahmenwerks nimmt Kapitel 4 eine Abgrenzung von Sorten- und Patentschutz in der EU sowie der rechtlichen Schutzmöglichkeiten für Pflanzenerfindungen in den USA vor. Ferner wird auf eine Kernfrage

der aktuellen juristischen Diskussion eingegangen, nämlich auf Überlappungen von EU Sorten- und Patentschutz. Abschließend wird eine Übersicht über die Ausnahmen der verschiedenen Schutzbereiche in den betrachteten Übereinkommen gegeben. Schlussfolgerungen schließen sich an.

## **2. Sortenschutz als rechtliche Möglichkeit zum Schutz von biologischen Erfindungen und Pflanzenzüchtungen**

Der Sortenschutz schützt geistiges Eigentum an Pflanzenneuzüchtungen, indem er dem Sortenschutzinhaber oder seinem Rechtsnachfolger ein Ausschließlichkeitsrecht gibt, Vermehrungsmaterial<sup>13</sup> einer geschützten Sorte zu gewerblichen Zwecken in Verkehr zu bringen, hierfür zu erzeugen oder einzuführen. Im Vordergrund steht die Förderung der Pflanzenzüchtung und des züchterischen Fortschritts in Landwirtschaft und Gartenbau. Für „Weiterzüchtungen“ aufbauend auf einer geschützten Sorte bedarf es allerdings in der Regel nicht der Zustimmung des Sortenschutzinhabers. Es handelt sich hierbei um den so genannten *Züchternvorbehalt*. Außerdem haben Landwirte ein *Nachbaurecht*, sie dürfen also unter bestimmten Voraussetzungen einen Teil des Saatguts zur Aussaat im folgenden Jahr einbehalten. Somit ist der Sortenschutz weniger restriktiv als der Patentschutz. Allerdings hat es in den 90er Jahren einige Einschränkungen von Züchternvorbehalt und Nachbaurecht gegeben.

Sortenschutz in seiner heutigen Form existiert in nationalen Sortenschutzrechten, welche an das internationale UPOV-Übereinkommen angelehnt sind. Nachfolgend wird zunächst auf dieses richtungsweisende Übereinkommen eingegangen, um im Anschluss das deutsche Sortenschutzrecht mit den besonderen Kriterien der technischen Prüfung im Bereich Pflanzen zu betrachten. Weiterhin findet das seit 1995 bestehende gemeinschaftliche Sortenschutzrecht der EU in Kapitel 2.2 Berücksichtigung. In Kapitel 2.3 werden die Besonderheiten des US-Sortenschutzrechts mit seinen Abweichungen von der UPOV-Konvention aufgezeigt. Zum Abschluss von Kapitel 2 werden die Ausnahmen des Sortenschutzes, Züchternvorbehalt und Nachbaurecht, dargestellt.

---

<sup>13</sup> Vermehrungsmaterial sind Pflanzen und Pflanzenteile einschließlich Samen.

## 2.1 Internationales Übereinkommen zum Schutz von Pflanzenzüchtungen (UPOV)

Das Übereinkommen des internationalen Verbandes zum Schutz von Pflanzenzüchtungen (UPOV, Sitz in Genf) wurde 1961 in Paris unterschrieben und trat 1968 in Kraft.<sup>14</sup> Es ermöglicht Pflanzenzüchtern einen relativ günstigen Schutz ihrer Entwicklungen in mehreren Hoheitsgebieten. Staaten und zwischenstaatliche Organisationen, die der UPOV beitreten wollen, müssen ein der UPOV-Akte von 1991 entsprechendes Sortenschutzgesetz haben. Durch den Beitritt zur UPOV bekundet ein Staat seine Absicht, das geistige Eigentum der Züchter nach Maßgabe weltweit anerkannter Grundsätze zu schützen. So wird für die eigenen Züchter die Möglichkeit eröffnet, Schutz bei anderen UPOV-Mitgliedern zu erhalten und fremden Züchtern werden Anreize gegeben, auf eigenem Hoheitsgebiet in die Pflanzenzüchtung und die Zulassung neuer Sorten zu investieren.<sup>15</sup>

Eine internationale Harmonisierung und eine Unterstützung bei der Einführung des Sortenschutzsystems sind neben der Zusammenarbeit bei Sortenprüfungen Hauptaufgaben der UPOV. Detaillierte allgemeine Grundsätze für die Durchführung der Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Beständigkeit der Sorten sowie besondere Richtlinien für 230 Gattungen und Arten werden als ständig aktualisierte Dokumente nicht nur zum Zwecke des Sortenschutzes, sondern auch für nationale Sortenlisten und für die Saatgutertifizierung zur Verfügung gestellt.<sup>16</sup> Weiterhin verringern sich die Kosten des Sortenschutzsystems durch Vereinbarungen, wonach ein Verbandsmitglied für Andere Prüfungen durchführen und die Prüfungsergebnisse anderer Mitglieder akzeptieren kann.

Vor allem die letzte Revision der UPOV-Konvention von 1991, nach 25 Jahren Erfahrung bei der Implementierung, hat zu deutlichen Änderungen bei den Ausnahmen des Sortenschutzbereiches geführt. So stellt die neue Sortendefinition der 1991 revidierten UPOV Konvention klar, dass eine neue Pflanzensorte im Kern eine pflanzliche Gesamtheit mit spezifischen Merkmalen darstellt, die sich aus einer einzigartigen Neukombination von Genen oder Genotypen ergibt und die sich von jeder anderen Pflanzensorte unterscheidet. Dies ermöglicht den Schutz von Pflanzensorten, die nur relativ kleine Unterschiede zu einer bereits geschützten Sorte aufweisen.<sup>17</sup> Im Gegensatz dazu wird für einen Patentschutz ein erfinderischer Schritt (Erfindungshöhe) vorausgesetzt.<sup>18</sup>

---

<sup>14</sup> Vgl. BDP (2008a); UPOV (2008).

<sup>15</sup> Vgl. UPOV (2008).

<sup>16</sup> Vgl. CPVO (2008); UPOV (2008).

<sup>17</sup> Mit Ausnahme der „im Wesentlichen abgeleiteten Sorten“; vgl. Kapitel 2.4.

<sup>18</sup> Vgl. BDP (2008a); eine weiterführende Abgrenzung von Patent- Sortenschutz erfolgt in Kapitel 4.1.



Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das UPOV-Übereinkommen einen Mindestschutzzumfang definiert und es den Verbandsmitgliedern gestattet, in ihrer Gesetzgebung nationale oder regionale Umstände zu berücksichtigen. Nachfolgend werden die deutsche, die europäische und die US-amerikanische Umsetzung der UPOV-Konvention betrachtet.

## 2.2 Sortenschutz und Saatgutzulassung in Deutschland und der EU

Deutschland übernimmt mit dem 1953 verabschiedeten „Saatgutgesetz“ weltweit die Vorreiterrolle in der Etablierung eines Schutzrechts für Pflanzenzüchtungen.<sup>19</sup> Seit dem Beitritt zur UPOV 1968 wird der Sortenschutz in Deutschland durch das Bundessortenamt (BSA) auf Grundlage des Sortenschutzgesetzes (SortG) nach einem aufwendigen technischen Prüfungsverfahren erteilt. Bei der so genannten *Registerprüfung* wird die Erfüllung der folgenden Kriterien gefordert:<sup>20</sup>

- ▶ Eine Sorte muss von bereits bekannten anderen Sorten durch mindestens ein maßgebendes Merkmal **unterscheidbar** sein.
- ▶ Eine Sorte muss hinreichend **homogen**, also von wenigen Abweichungen abgesehen in ihren wesentlichen Merkmalen gleich sein.
- ▶ Eine Sorte muss **beständig** sein, d.h. nach jeder Vermehrung bzw. nach jedem Vermehrungszyklus müssen die für die Unterscheidbarkeit maßgeblichen Merkmale unverändert bleiben.
- ▶ Eine Sorte muss **neu** sein, sich also durch mindestens ein wichtiges morphologisches oder physiologisches Merkmal von jeder anderen in der Bundessortenliste eingetragenen Sorte deutlich unterscheiden.
- ▶ Eine eintragungsfähige **Sortenbezeichnung** ist als ergänzendes Kriterium zu nennen.

Die Registerprüfung erfolgt anhand einer Beurteilung der Ausprägung von phänotypischen Merkmalen<sup>21</sup> einer Sorte. Die Merkmale sollten, soweit möglich, nur in geringem Maße von Umweltfaktoren beeinflusst werden und eine hinreichende Variation zwischen den Pflanzensorten aufweisen. Durch Anbau im Freiland oder Gewächshaus und durch

<sup>19</sup> Schon 1895 bestanden in Deutschland Systeme der Saatgutprüfung und -anerkennung. Der erste Entwurf eines Saat- und Pflanzgutgesetzes wurde 1929 vorgelegt; vgl. Keukenschrijver (2001), S. 14 f.; BDP (2008a); Herrlinger/Jorasch (2008), S. 528 ff.

<sup>20</sup> Vgl. SortG (1985); Bundessortenamt (2008); BDP (2008a).

<sup>21</sup> Der Phänotyp einer Pflanze umfasst sowohl Morphologie (Struktur und Gestalt) als auch Physiologie einer Pflanze (physikalische und biochemische Reaktionen auf Umwelteinflüsse, Wachstum, intrazelluläre Stofftransporte etc.), er ist also das Erscheinungsbild, die Summe aller äußerlich feststellbaren Merkmale der Pflanze; vgl. BMBF (2008a), S. 39.

ergänzende Untersuchungen im Labor wird die Ausprägung der Merkmale erfasst. Die für die einzelnen Pflanzenarten wesentlichen Merkmale sind in nationalen und internationalen Richtlinien festgelegt. Die Prüfung dauert in der Regel zwei bis drei Jahre und ist Grundlage für die Erteilung des Sortenschutzes, der in der Regel für 25 Jahre und bei Reben, Hopfen, Kartoffeln und Baumarten für 30 Jahre gilt. Für den gewerblichen Vertrieb von Saatgut landwirtschaftlicher Pflanzenarten (insbesondere Getreide) ist außerdem noch eine *Zulassung* von Pflanzensorten Voraussetzung, was neben der bereits beschriebenen Registerprüfung zusätzlich eine so genannte *Wertprüfung* notwendig macht.<sup>22</sup>

Die Wertprüfung hat das Saatgutverkehrsgesetz (SaatG) als gesetzliche Grundlage und dient dem Schutz des Verbrauchers und der Versorgung der Landwirtschaft mit hochwertigem Saat- und Pflanzengut resistenter, hochwertiger und leistungsfähiger Sorten. Die Sortenzulassung hat also eine erfolgreiche Registerprüfung als Voraussetzung und fordert weiterhin eine gesonderte Prüfung auf den landeskulturellen Wert einer Sorte bei wichtigen landwirtschaftlichen Pflanzenarten.

*„Eine Sorte besitzt landeskulturellen Wert, wenn sie in der Gesamtheit ihrer wertbestimmenden Eigenschaften gegenüber den zugelassenen vergleichbaren Sorten eine deutliche Verbesserung für den Pflanzenbau, für die Verwertung des Ernteguts oder die Verwertung aus dem Erntegut gewonnener Erzeugnisse erwarten lässt. Einzelne ungünstige Eigenschaften können durch andere günstige Eigenschaften ausgeglichen werden“.*<sup>23</sup>

Der Wert einer Sorte ergibt sich demnach aus den im Anbau und im Labor geprüften Anbau-, Resistenz-, Ertrags-, Qualitäts- und Verwendungseigenschaften.<sup>24</sup> Bei den meisten Arten erfordert die Wertprüfung mindestens einen zweijährigen, bei Getreide, Winterraps und Futterpflanzen einen dreijährigen Anbau. Geprüft wird an 10 bis 25 Stellen des Bundesortenamtes, der Länder oder Züchterbetrieben. Die Sortenzulassung erfolgt in der Regel für 10 Jahre, bei Rebe und Obst für 20 Jahre und kann auf Antrag verlängert werden, soweit Anbau- und Marktbedeutung der Sorte eine Verlängerung rechtfertigen und bestimmte Voraussetzungen weiterhin erfüllt sind. Die Ergebnisse aus Register- und Wertprüfung sind maßgeblich für eine Entscheidung über die Eintragung in die beschreibende Bundessortenliste, in welcher alle zugelassenen, geschützten und hinsichtlich Anbau und

---

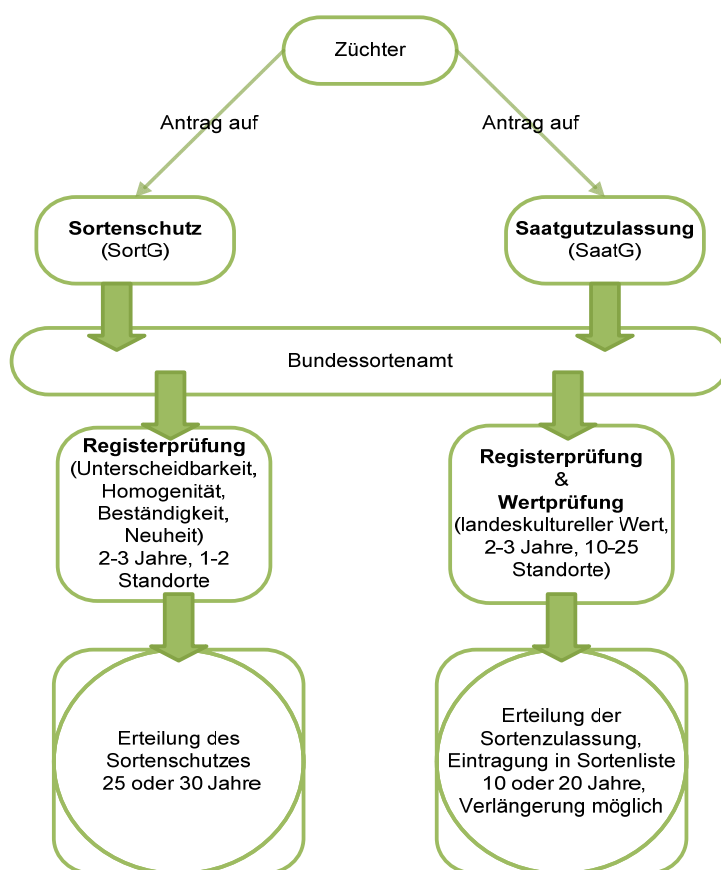
<sup>22</sup> In Deutschland blieb eine gesetzliche Trennung der sachlich zusammenhängenden Materie Sortenschutz und Sortenzulassung auch nach Beitritt zur UPOV bestehen, so dass die unterschiedlichen Charaktere der privatrechtlichen und öffentlich-rechtlichen Vorschriften Berücksichtigung finden.

<sup>23</sup> SaatG (1985), §34.

<sup>24</sup> Die Voraussetzung der Wertprüfung entfällt aber unter Anderem bei Gemüse und Obst und auf Antrag bei Sorten, die schon in anderen Vertragsstaaten die Voraussetzung des landeskulturellen Wertes erfüllt haben; vgl. SaatG (1985), §30.

Verwendung wichtigen Sorten beschrieben und veröffentlicht werden.<sup>25</sup> Die Sortenliste ist somit Informationsquelle für Saat- und Pflanzgutverbraucher, für die Ernährungsindustrie und für Konsumenten.<sup>26</sup> Jährlich werden etwa 15 Prozent der beantragten Sorten zugelassen und in die Sortenliste eingetragen. In den letzten fünf Jahren hat das BSA durchschnittlich 230 neue Sorten pro Jahr zugelassen. Im Jahr 2007 belief sich die Gesamtzahl zugelassener landwirtschaftlicher Sorten auf insgesamt 2.258 und die Gesamtzahl gartenbaulicher Sorten lag bei 523.<sup>27</sup> Im Jahr 2005 erfolgte die erste Sortenzulassung für gentechnisch veränderten Mais in Deutschland.<sup>28</sup> Die folgende Abbildung 1 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Systematik von Sortenschutz und Sortenzulassung.

**Abbildung 1: Systematik Sortenschutz und Sortenzulassung**



Quelle: In Anlehnung an BDP (2008c).

<sup>25</sup> Die Datenbank der beschreibenden Bundessortenliste kann abgefragt werden unter <http://www.bundessortenamt.de/internet30/index.php?id=23>.

<sup>26</sup> Vgl. Bundessortenamt (2008).

<sup>27</sup> Nicht berücksichtigt sind Gemüsesorten, deren Zulassung im europäischen Ausland beantragt wurde. Weiterhin ist im Bereich Zierpflanzen der europäische Sortenschutz maßgeblich; vgl. BDP (2008b), S. 4.

<sup>28</sup> Vgl. BDP (2008a).

Aufgrund der Sortenschutzverordnung 2100/94 des Rates der Europäischen Gemeinschaft kann seit dem 27. April 1995 am Gemeinschaftlichen Sortenamt „Community Plant Variety Office“ (CPVO) mit Sitz in Angers, Frankreich ein EU-weites Sortenschutzrecht beantragt und erteilt werden.<sup>29</sup> Dieses Recht soll nicht das nationale Recht der 27 Mitgliedsstaaten ersetzen oder harmonisieren, sondern als alternative Möglichkeit des Sortenschutzes dienen. Tatsächlich kann ein Inhaber des gemeinschaftlichen Sortenschutzrechts nicht gleichzeitig auch einen nationalen Sortenschutz oder ein Patent anmelden. Sobald also ein gemeinschaftliches Schutzrecht für eine Sorte besteht, werden nationale Sortenschutz- oder Patentrechte der Mitgliedsstaaten für dessen Dauer ungültig. Das Gemeinschaftliche Sortenamt ist ein unabhängiges Organ der EU und verantwortlich für die Umsetzung des Systems gemeinschaftlicher Sortenrechte. Es unterhält keine eigenen technischen Prüfeinrichtungen. Somit ist die Hauptaufgabe des Verwaltungsrates, der je aus einem Vertreter jedes Mitgliedsstaates und einem Vertreter der Kommission gebildet ist, die technischen Prüfungen für den gemeinschaftlichen Sortenschutz an geeignete Ämter in den Mitgliedsstaaten zu übertragen.<sup>30</sup> Wo eine Prüfung stattfindet, ist abhängig von der geographischen Herkunft der Sorte und des Antragstellers sowie von der praktischen Erfahrung und Vergleichssammlung des potentiellen nationalen Prüfungsamtes.

## 2.3 Sortenschutz in den USA

Der Sortenschutz in den USA weist trotz der UPOV-Mitgliedschaft einige wesentliche Abweichungen zum internationalen Abkommen zum Schutz von Pflanzenzüchtungen auf, die nachfolgend aufgeführt werden. So deckt der US-Sortenschutz („U.S. Plant Variety Protection Act“, PVPA) von 1970 nur *generativ* vermehrte Sorten und Knollensorten ab, während vegetativ vermehrte Pflanzen (außer Knollenpflanzen) durch Patente geschützt sind.<sup>31</sup>

### Exkurs: Besonderheiten der Pflanzenvermehrung

In der Pflanzenzüchtung muss unterschieden werden zwischen vegetativer (asexueller) und generativer (geschlechtlicher) Vermehrung. Vor allem Zier- und Knollenpflanzen sowie Obst werden vegetativ vermehrt, wobei genetisch identische Klone der Mutterpflanze entstehen. Die Vorteile aus Züchtersicht sind eine hohe Uniformität und Sortenreinheit, ferner können so spezielle Eigenschaften der Ursprungssorte erhalten werden, ohne dass eine Anpassung an

<sup>29</sup> Vgl. Bundessortenamt (2008), CPVO (2008).

<sup>30</sup> Vgl. CPVO (2008); Bundessortenamt (2008).

<sup>31</sup> Vgl. USDA (2008); Llewelyn/Adcock (2006).

Umwelteinflüsse erfolgt. Nachteilig sind die relativ hohen Kosten der vegetativen Vermehrung, da sie nicht über Saatgut sondern über Stecklinge erfolgt und entsprechend auch geringere Kapazitäten hat.<sup>32</sup> Außerdem kommt es hier leichter zu Verschleppungen von Krankheiten oder ungewünschten Mutationen. In der Natur findet auch ohne menschliches Zutun eine auto-vegetative Vermehrung statt, z. B. durch Ableger- und Knollenbildung.

Im Gegensatz dazu ist *generative* Züchtung „Aussaart“ im eigentlichen Sinne, bei der das genetische Material zweier Individuen neu kombiniert wird und deren Nachkommen einzigartige Eigenschaften haben. Saatgut kann leicht in großen Stückzahlen vermehrt und bis zu 30 Jahre gelagert werden. Allerdings geht der generativen Vermehrung ein teurer und vieljähriger Züchtungsprozess voran, denn normalerweise hat nicht die erste nachfolgende Generation die gewünschten Eigenschaften. Züchtung erfolgt vielmehr sequentiell und inkrementell über mehrere Generationen hinweg, aufeinander aufbauend.<sup>33</sup>

Ferner waren in der ersten Version des US-Sortenschutzes einige kommerziell wertvolle Pflanzen aufgrund von starkem Lobbyismus durch Nahrungsmittelproduzenten vom Schutzbereich ausgeschlossen.<sup>34</sup> Weiterhin fällt auf, dass der US-Sortenschutz deutlich schwächer ist als der Sortenschutz anderer UPOV-Mitglieder.<sup>35</sup> So durften Landwirte Saatgut nicht nur nachbauen (so genanntes „farm saved seed“), sondern, bis zu einer Revision 1994 auch weiterverkaufen. Die Ausnahme des Schutzbereiches war also erheblich größer als bei anderen UPOV-Mitgliedern. Verantwortlich für die Administration des Sortenschutzes in den USA ist das „Plant Variety Protection Office“ (PVPO) als Teil des „Agricultural Marketing Service“ des „U.S. Department of Agriculture“ (USDA). Die Anforderungen für eine Zulassung des Sortenschutzes sind die bereits bekannten („*distinctness*“, „*uniformity*“ und „*stability*“), wobei eine genaue Untersuchung der von den Züchtern abzuliefernden Saatgutprobe nur bei Einsprüchen einer dritten Partei erfolgt. Llewelyn und Adcock gehen so weit zu sagen:

„(...) the US plant variety protection system is, to all intents and purposes, simply a right by registration“ und „(...) vulnerable to challenge“.<sup>36</sup>

Wegen dieser Schwäche, und auch weil der Sortenschutz hier erst relativ spät etabliert wurde, gab es für US-Züchter verstärkt Anreize, sich auf Hybridzüchtung zu spezialisieren, bei welcher Saatgut eine Art „eingebauten Kopierschutz“ hat.<sup>37</sup>

<sup>32</sup> Bei einer größeren Produktionskapazität können mittel- bis langfristig Kostendegressionseffekte in Form von Skalenerträgen bei sinkenden variablen Kosten realisiert werden; weiterführend Burr et al. (2005), S. 294 f.

<sup>33</sup> Vgl. Munk (2001), S. 3 ff.; Linder et al. (1991), S. 323 ff.

<sup>34</sup> In der Revision von 1980 wurden diese Ausnahmen jedoch gestrichen; vgl. Llewelyn/Adcock (2006), S. 81 ff.

<sup>35</sup> Vgl. Llewelyn/Adcock (2006), S. 81 ff.

<sup>36</sup> Llewelyn/Adcock (2006), S. 81 ff.

### **Exkurs: Die Sonderstellung der Hybridzucht innerhalb der Pflanzenzucht**

Unter Hybridzucht versteht man die Verkreuzung zweier reinerbiger (so genannter homozygoter) Pflanzenlinien, die sich genetisch möglichst stark voneinander unterscheiden. Hergestellt werden solche homozygote Linien durch fortgesetzte Inzucht über mehrere Generationen, wodurch oft genetische Defekte und eine degenerierte Vitalität auftreten. Eine Verkreuzung solcher unabhängiger Pflanzenlinien führt dann jedoch in der Regel zum so genannten Heterosis-Effekt, welcher für die erste Filialgeneration (F1) eine höhere Leistungsfähigkeit als das Mittel der Eltern bewirkt.<sup>38</sup> Die Tochtergeneration F1 hat oft einen erheblich besseren Ertrag und eine höhere Resistenz gegen Krankheiten. Die nachfolgenden Generationen aber (F2, F3,...), die aus der F1 Generation gezüchtet werden könnten, sind unbrauchbar, man hat hier Ertragsabfälle von mindestens 20 Prozent. Zurückzuführen ist dies auf die Mendel'schen Regeln, wonach die erste Tochtergeneration uniform ist (erstes Mendel'sches Gesetz) und danach aufspaltet (zweites Mendel'sches Gesetz).<sup>39</sup> Daher macht ein Nachbau hier keinen Sinn, da man völlig unterschiedliche Pflanzen auf dem Feld hätte. Das Saatgut muss immer direkt von der homozygoten Elterngeneration stammen, da nur die F1 Generation die gewünschten Eigenschaften hat. Hybridsaatgut hat also einen De-facto-Kopierschutz. Als weitere Besonderheit ist anzumerken, dass die Hybridzüchtung sehr aufwendig ist. Die meisten Pflanzen haben nämlich sowohl weibliche als auch männliche Sexualorgane, so dass die Gefahr besteht, dass Pflanzen derselben Inzuchtlinie sich gegenseitig befruchten. Um dies zu verhindern, werden in der Hybridzüchtung meist die männlichen Blütenteile entfernt.<sup>40</sup> Vor allem in den USA besteht eine lange Tradition der Hybridzucht, bereits Anfang des 20. Jahrhunderts wurden erste Versuche an Mais erfolgreich abgeschlossen. In Europa hingegen hat die Hybridzüchtung erst nach dem zweiten Weltkrieg begonnen. Heute spielt Hybridzucht insbesondere im Bereich Gemüse eine herausragende Rolle, so waren im Jahr 2005 beispielsweise 89 Prozent der Tomaten Hybride.<sup>41</sup> Aufgrund des De-facto-Schutzes hielten Hybridzüchter die Elternlinien früher geheim und beantragten keinen Sortenschutz. Durch heutige biotechnologische Methoden ist aber ein „Reverse-Breeding“ möglich geworden, wodurch Dritte auf die Elternlinien zugreifen können. Entsprechend wurde in der Hybridzucht ein Strategiewechsel weg von der Geheimhaltung hin zum Sortenschutz notwendig.

<sup>37</sup> Vgl. Linder et al. (1991), S. 378 f.

<sup>38</sup> Vgl. BMBF(2008a), S. 38; Linder et al. (1991), S. 378 f.

<sup>39</sup> Weiterführend dazu Linder et al. (1991), S. 332 ff.; BDP (2008a).

<sup>40</sup> Teilweise ist heute auch durch gentechnische Methoden eine männliche Sterilität bei Pflanzen herbei führbar, z. B. bei Raps, wodurch die Hybridzucht erheblich vereinfacht wird. Die daraus hervorgegangenen Sorten befinden sich derzeit im Zulassungsverfahren; vgl. BMBF (2008c).

<sup>41</sup> Vgl. BDP (2008a).

## 2.4 Ausnahmen vom Sortenschutzbereich: Züchternvorbehalt und Nachbaurecht

### Züchternvorbehalt

Wie im letzten Abschnitt beschrieben, erfolgt Züchtung sequenziell, sie stützt sich also auf vorangegangene Entwicklungen. Der Züchternvorbehalt, als Ausnahme vom Sortenschutzbereich, wird diesem Tatbestand gerecht, indem er die Verwendung von geschützten Sorten als Ausgangsmaterial zur klassischen Züchtung erlaubt. Die daraus entstandenen neuen Sorten können wieder geschützt und vermarktet werden, wenn sie sich von den Ausgangssorten genügend unterscheiden. Allerdings erfolgte in der UPOV-Revision von 1991 eine Einschränkung des Züchternvorbehalts durch die Einführung des Konzepts der „*im Wesentlichen abgeleiteten Sorten*“ (*essentially derived varieties*, EDV).<sup>42</sup> Anlass für diese Ausweitung des Sortenschutzbereichs war die Befürchtung, dass Imitatoren mit Hilfe neuer Züchtungsmethoden kleinere, „kosmetische“ Veränderungen vornehmen und alle anderen wichtigen Eigenschaften von einer vorausgegangenen Sorte übernehmen. Seitdem gentechnisch veränderte Organismen (GVO) in der Züchtung Anwendung finden, besteht beispielsweise die Möglichkeit, dass ein Gen in die Sorte eines anderen Züchters transformiert wird und damit dann eine neue Sorte beansprucht wird, obwohl der gesamte genetische Hintergrund übernommen wurde. Aber insbesondere auch bei der klassischen Züchtung vegetativ vermehrter Pflanzen (z. B. Zierpflanzen) spielt das EDV-Konzept eine wichtige Rolle, da hier, wie oben beschrieben, leichter Mutationen passieren können. So kann aufgrund einer kleinen Änderung an einer Stelle im Genom eine Pflanze beispielsweise plötzlich eine blaue statt einer weißen Blüte haben. Da das Genom praktisch identisch mit der Ausgangssorte ist, wäre in so einem Fall von einer im Wesentlichen abgeleiteten Sorte zu sprechen, die entsprechend vom Sortenschutz umfasst ist. Sobald man kreuzt, sprich generativ vermehrt, ist man weiter weg von der Ausgangssorte. Aus diesem Grund setzte sich insbesondere die „*Internationale Gemeinschaft der Züchter vegetativ vermehrbarer Zier- und Obstpflanzen*“ (CIOPORA) schon 1961 für eine Revision des Züchternvorbehalts ein.<sup>43</sup> Allerdings ist das EDV-Konzept bislang kaum in die Praxis umgesetzt, da noch keine Grenzwerte zur Unterscheidung von unabhängigen und abgeleiteten Sorten festgelegt wurden. Des Weiteren gibt es noch keinen Konsens darüber, welche Methode zum

---

<sup>42</sup> EDV sind demnach „Sorten, die aus einer geschützten Sorte abgeleitet sind und die, abgesehen von den sich aus der Ableitung ergebenden Unterschieden, in den wesentlichen Merkmalen der Ursprungssorte entsprechen“, Bundessortenamt (2008).

<sup>43</sup> Vgl. Le Buanec (2006), S. 52.

Nachweis einer genetischen Konformität führt.<sup>44</sup> Als weitere Ausnahme des Sortenschutzbereichs wird weiterhin der so genannte Forschungsvorbehalt gesondert aufgeführt. Da dieser aber weniger weit geht als der Züchternvorbehalt, von diesem also umfasst ist, erfolgt seine detaillierte Darstellung in Kapitel 3.4, als einzige Ausnahme vom Patentschutzbereich.

### **Nachbaurecht**

Das Nachbaurecht gibt Landwirten zu besonderen Konditionen das Recht, sortengeschütztes Saatgut im Folgejahr erneut auszusäen. Seit einiger Zeit ist diese Ausnahme vom Sortenschutzbereich sehr umstritten. Die Diskussion um Nachbaugebühren ist Grundlage für die 1994 erlassene EU-Sortenschutzverordnung und die Novellierung des deutschen Sortenschutzrechts im Juli 1997.<sup>45</sup> Demnach hat ein Landwirt als Unternehmer kein „Naturrecht“ auf unentgeltliche Nutzung von sortengeschütztem Saatgut. Ende November 2001 sprach der zehnte Senat des Bundesgerichtshofs sein Urteil im Rechtsstreit um die allgemeine Auskunftspflicht für national geschützte Sorten im Rahmen der Nachbauregelung. Es wurde betont, dass ein Pflanzenzüchter als Sortenschutzinhaber ein Recht auf Nachbaugebühren habe und für Landwirte eine Auskunftspflicht über Umfang des Nachbaus sowie die Pflicht der Zahlung einer Lizenzgebühr bestehe.<sup>46</sup> Am 10. Juni 2008 gibt der Bundesverband deutscher Pflanzenzüchter e. V. (BDP) die Beendigung der „Rahmenregelung Saat- und Pflanzengut“ bekannt, welche im Juli 2003 mit dem Deutschen Bauernverband e. V. (DBV) vereinbart wurde.<sup>47</sup> Damit gilt mit Wirkung zum 30. Juni 2008 die gesetzliche Nachbaugebühr in Höhe von 50 Prozent der Lizenzgebühr für zertifiziertes Saatgut.<sup>48</sup> Entsprechend ist für die Ernte 2009 Nachbausaatgut komplett kostenpflichtig, wobei die Möglichkeit individuelle Vereinbarungen mit dem Sortenschutzinhaber zu treffen erhalten bleibt.<sup>49</sup> In der Praxis ergeben sich allerdings für Pflanzenzüchter Probleme, Landwirten einen Nachbau nachzuweisen. Landwirte dürfen nämlich nur dann zu ihrem Nachbau befragt werden, wenn ein Züchter bereits Anhaltspunkte dafür hat, dass Nachbau stattfindet, spricht der Züchter weiß, dass ein Landwirt Saatgut gekauft oder schon einmal Nachbau betrieben hat.

---

<sup>44</sup> Neben molekularen Markern werden phänotypische Deskriptoren und weitere Methoden diskutiert; weiterführend Heckenberger/Korzun (2005), S.1 f.

<sup>45</sup> Vgl. BDP (2008a).

<sup>46</sup> Vgl. BDP (2008a).

<sup>47</sup> Vgl. BDP (2008d).

<sup>48</sup> Landwirtschaftliche Sorten benötigen für den gewerblichen Vertrieb neben einer Sortenzulassung eine zusätzliche Qualitätsprüfung. Man spricht dann von zertifizierten oder „Z-Saatgut“; vgl. BDP (2008a).

<sup>49</sup> Vgl. DBV (2008).



### 3. Patentschutz von Pflanzenerfindungen

Wie Eingangs erläutert spielen Patente heute eine zunehmende Rolle für den Schutz an geistigem Eigentum von Pflanzenerfindungen. Sie stellen ein Verbotungsrecht gegenüber Dritten dar, die Erfindung eines Anmelders gewerblich zu nutzen, wobei der Schutz sowohl zeitlich als auch territorial begrenzt ist.<sup>50</sup> Analog zum Sortenschutz erfolgt nachfolgend eine Darstellung des Patentrechts in relevanten Staaten und Abkommen.

#### 3.1 Internationale Übereinkommen, TRIPS & PCT

Das 1995 geschlossene Übereinkommen der „World Trade Organization“ (WTO) über handelsbezogene Aspekte der Rechte des geistigen Eigentums, kurz TRIPS („Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights“) stellt Mindestanforderungen an nationale Schutzrechtssysteme für eine internationale Harmonisierung. Das TRIPS-Abkommen ist somit auch Basis für das europäische Patentübereinkommen (EPÜ).<sup>51</sup> Die Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO), eine Unterorganisation der Vereinten Nationen mit Sitz in Genf unterstützt die Implementierung des TRIPS-Abkommens in weltweit 184 Mitgliedsstaaten. So soll durch Zusammenarbeit der verschiedenen Mitgliedsstaaten der Schutz geistigen Eigentums gefördert und weiterentwickelt werden. Weiterhin befasst sich die WIPO mit Verwaltungsaufgaben im Rahmen der Anmeldung internationaler Patente, der „Patent Cooperation Treaty“ (PCT), welche eine zentrale Anmeldung von Patenten in über 130 Staaten ermöglicht.<sup>52</sup> Insbesondere Artikel 27 des TRIPS-Abkommens ist relevant für die Patentierfähigkeit im Bereich Pflanzen. In Absatz 3 heißt es:

*„Mitgliedsstaaten dürfen von der Patentierung außerdem ausnehmen*

*(b) Pflanzen und Tiere, mit Ausnahme von Mikroorganismen, und im Wesentlichen biologische Verfahren für die Züchtung von Pflanzen oder Tieren mit Ausnahme von nicht-biologischen und mikrobiologischen Verfahren. Die Mitglieder sehen jedoch den Schutz von Pflanzensorten entweder durch Patente oder durch ein wirksames System sui generis oder durch eine Kombination beider vor. (...)*“

Der Sortenschutz, als ein der Materie Pflanze besonders angepasstes System („sui generis“), darf also in Kombination mit Patentschutz angewandt werden. Weiterhin fällt auf, dass das TRIPS-Abkommen eine Patentierung von Sorten gestattet. Während das EPÜ dies ausschließt, sieht das US-Patentrecht ebenfalls einen Patentschutz von Sorten vor, wie

---

<sup>50</sup> Vgl. Burr et al. (2007), S. 3 f.; Gassmann/Bader (2007), S. 10 ff.

<sup>51</sup> Vgl. WTO (2008); Sechley/Schroeder (2002), S. 456.

<sup>52</sup> Vgl. Burr et al. (2007), S. 80; WIPO (2007), S. 7 und 33 f.

nachfolgend dargestellt. Trotz der vielfältigen Harmonisierungsbestrebungen bestehen also dennoch große Unterschiede zwischen den Patentrechten verschiedener Länder.<sup>53</sup>

## 3.2 Patentschutz in Deutschland und in der EU

*„For several years now, biotechnological inventions have consistently ranked among the ten largest technical fields in terms of patent applications filed with the European Patent Office“.*<sup>54</sup>

In Deutschland ist das deutsche Patent- und Markenamt (DPMA) in München zuständig für Erteilung, Eintragung, Verwaltung und Veröffentlichung von Patenten<sup>55</sup>. Das deutsche Patentgesetz, mit seiner letzten Neufassung von 1980, stimmt weitgehend mit dem europäischen Patentrecht überein. Eine Besonderheit des deutschen Patentrechts, nämlich das Konzept der Züchtungsausnahme, welches die Überlappung von Patent- und Sortenschutz betrifft, wird ausführlich in Kapitel 4.1 dargestellt.

Laut Artikel 52 Absatz 1 des europäischen Patentübereinkommens müssen Erfindungen folgende Bedingungen für eine Patentierfähigkeit erfüllen:

- ▶ Neuheit
- ▶ auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend
- ▶ gewerbliche Anwendbarkeit.

Demnach gilt eine Erfindung als neu,

*„wenn sie nicht zum Stand der Technik gehört“,*

wobei den Stand der Technik alles bildet,

*„was vor dem Anmeldetag der europäischen Patentanmeldung der Öffentlichkeit durch schriftliche oder mündliche Beschreibung, durch Benutzung oder in sonstiger Weise zugänglich gemacht worden ist“.*<sup>56</sup>

„Auf einer erfinderischen Tätigkeit“ beruhend bedeutet, dass eine Erfindung sich für den Fachmann nicht in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik ergibt.<sup>57</sup>

Als gewerblich anwendbar gilt eine Erfindung,

*„wenn ihr Gegenstand auf irgendeinem gewerblichen Gebiet einschließlich der Landwirtschaft hergestellt oder benutzt werden kann“.*<sup>58</sup>

---

<sup>53</sup> Vgl. Gassmann/Bader (2007), S. 167.

<sup>54</sup> EPO (2008a).

<sup>55</sup> Vgl. DPMA (2008).

<sup>56</sup> EPÜ (1973), Art. 54. Hier ergeben sich nicht unwesentliche Unterschiede zum Neuheitsbegriff des US-Patentrechts; vgl. Kapitel 3.3.

<sup>57</sup> Vgl. EPÜ (1973), Art. 56.

Ferner ist gemäß Artikel 83 bei der Patentanmeldung eine vollständige Offenbarung der Erfindung notwendig, so dass ein Fachmann sie nacharbeiten kann.<sup>59</sup> Neben den für alle Erfindungen geltenden Kriterien des EPÜs kommen im Bereich der Biotechnologie auch zahlreiche weitere Regeln zur Anwendung, die zum großen Teil auf der nach zehnjähriger Debatte im Juli 1998 verabschiedeten EU Richtlinie 98/44/EC basieren (synonym auch „Biotech Patent Directive“ oder „Biopatentrichtlinie“).

Nicht patentierbar sind gemäß

Artikel 53a

*„Erfindungen, deren Veröffentlichung oder Verwertung gegen die öffentliche Ordnung oder die guten Sitten verstoßen würde“*

und gemäß Artikel 53b

*„Pflanzensorten oder Tierarten sowie (...) im Wesentlichen biologische Verfahren zur Züchtung von Pflanzen oder Tieren; diese Vorschrift ist auf mikrobiologische Verfahren und auf die mit Hilfe dieser Verfahren gewonnenen Erzeugnisse nicht anzuwenden“.*<sup>60</sup>

Mikrobiologische und gentechnische Verfahren sind demnach patentierbar, da hier in der Regel technische Aspekte im Vordergrund stehen, welche eine beliebige Wiederholbarkeit, einen „kausal übersehbaren Erfolg“ ermöglichen. Ein Fachmann kann also anhand der Patentbeschreibung die Erfindung beliebig oft mit demselben Ergebnis nacharbeiten. Selbst wenn ein biologisches Material in der Natur schon vorhanden war, ist ein technisches Verfahren zu dessen Herstellung oder Isolierung patentierbar. Auch Pflanzen und Tiere sind patentierbar, wenn die Ausführung der Erfindung technisch und nicht auf eine bestimmte Pflanzensorte oder Tierrasse beschränkt ist.<sup>61</sup> Pflanzen können entsprechend von einem Patent erfasst sein, beispielsweise wenn ein bestimmtes Gen (so genannte „Events“) in verschiedene Pflanzensorten oder -arten eingebaut werden kann. Falls dieses Gen schon bekannt war (z.B. aus anderen Pflanzensorten oder aus Bakterien), kann nur die konkrete Verwendung geschützt werden. Ein Stoffschutz hingegen kann erzielt werden, wenn die Gensequenz gänzlich neu ist.<sup>62</sup> Betrifft eine Erfindung „biologisches Material“<sup>63</sup>, das nicht öffentlich zugänglich ist und das in der Patentanmeldung nicht so beschrieben werden kann, dass es einem Fachmann danach möglich ist, die Erfindung auszuführen, so muss zusätzlich

<sup>58</sup> EPÜ (1973), Art. 57.

<sup>59</sup> Vgl. EPÜ (1973), Art. 83.

<sup>60</sup> EPÜ (1973), Art. 53.

<sup>61</sup> Vgl. Jaenichen/ Stolzenburg (2000), S.2 ff.

<sup>62</sup> Vgl.; EPÜ (1973), Regel 23b; EPO (1999a), S. 35, ff; Jaenichen/ Stolzenburg (2000), S.2, ff; DBV (2008); Biber-Klemm et al. (2005), S. 93 f.

<sup>63</sup> „Biologisches Material ist jedes Material, das genetische Informationen enthält und sich selbst reproduzieren oder in einem biologischen System reproduziert werden kann“, EPÜ(1973) Regel 23b Abschnitt 3.

zur schriftlichen Patentanmeldung eine Probe des biologischen Materials spätestens am Anmeldetag bei einer anerkannten Hinterlegungsstelle<sup>64</sup> hinterlegt werden, um als offenbart zu gelten. Die Hinterlegung des eingesetzten biologischen Materials ersetzt aber nicht den Nachweis der Wiederholbarkeit des Verfahrens, sollte sich die Anmeldung auf das Verfahren selbst richten. Eine Beschreibung der einzelnen Schritte des Verfahrens ist weiterhin erforderlich.<sup>65</sup>

Die Prüfung einer Patentanmeldung erfolgt zentral im Europäischen Patentamt (EPO) mit Hauptsitz in München. Es gilt das „First to File“-Prinzip, als Erfinder gilt also derjenige, der als erstes eine Innovation anmeldet.<sup>66</sup> Bis zur Patenterteilung kann es ca. 5 Jahre dauern, aufgrund der aufwendigen Prüfung. Die Veröffentlichung erfolgt spätestens 18 Monate nach Anmeldung, die Schutzwirkung gilt allerdings erst ab Erteilung rückwirkend zum Anmeldungstag für 20 Jahre.<sup>67</sup> Gegen die Patenterteilung kann jedermann innerhalb von 9 Monaten Einspruch erheben.<sup>68</sup> Ein Einspruch kann z. B. darauf gestützt werden, dass eine Erfindung nicht die Kriterien des EPÜs über eine Patentierfähigkeit erfüllt oder sie nicht so vollständig offenbart ist, dass ein Fachmann sie nacharbeiten kann. Mit Rechtsfragen von grundsätzlicher Bedeutung befasst sich die „Große Beschwerdekammer“ des EPOs.<sup>69</sup> Nach der Erteilung wird das europäische Patent in den Ländern, in denen es gelten soll, wie ein nationales Schutzrecht weiterbehandelt.<sup>70</sup> In der Praxis ergeben sich Unklarheiten insbesondere über die schwammige Formulierung der *„im Wesentlichen biologischen Verfahren“*.<sup>71</sup> Laut Ausführungsverordnung der Biopatentrichtlinie von 1998 sind Verfahren zur Züchtung von Pflanzen und Tieren

*„im Wesentlichen biologisch“,*

wenn sie

*„vollständig auf natürlichen Phänomenen wie Kreuzung oder Selektion beruhen“.*<sup>72</sup>

Auch lässt die Anforderung, eine Erfindung müsse „neu“ sein Interpretationsspielraum. Die aktuelle Diskussion am EPO bezüglich der Patentierfähigkeit von (Züchtungs-)Verfahren

---

<sup>64</sup> Die Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH (DSMZ) in Braunschweig ist die derzeit einzige anerkannte Hinterlegungsstelle in Deutschland.

<sup>65</sup> Vgl. EPÜ (1973), Regel 28.

<sup>66</sup> Vgl. EPO (2008b).

<sup>67</sup> Vgl. EPÜ (1973), Art. 63 und 93.

<sup>68</sup> Vgl. EPÜ (1973), Art. 106.

<sup>69</sup> Vgl. EPÜ (1973), Art. 112; EPO (2008b).

<sup>70</sup> Vgl. DPMA (2008).

<sup>71</sup> Vgl. EPO (2008a).

<sup>72</sup> EPÜ (1973), Kapitel VI, Regel 23b, Abschnitt 5.

spiegelt der Fall des so genannten „Brokkoli Patents“. Hier wird in Kürze eine Grundsatzentscheidung erwartet.

### **Exkurs: Die Patentierfähigkeit von Züchtungsverfahren – der Fall „Brokkoli-Patent“**

Die Frage, inwieweit Stoffe (Gensequenzen von Pflanzen) patentierbar sind, wurde bereits 1998 im Fall Novartis entschieden.<sup>73</sup> Derzeit beschäftigt sich die Große Beschwerdekammer als höchste Entscheidungsinstanz des europäischen Patentamtes mit dem so genannten „Brokkoli Patent“ (EP 1069819, Patentklasse A01H5/10), von dem man erwartet, dass es zu einer wichtigen Grundsatzentscheidung bezüglich der Patentierfähigkeit von Züchtungsverfahren führen wird.<sup>74</sup> Der Antragsteller, die britische Firma „Plant Bioscience Limited“ hatte 2002 ein Verfahren zur Erhöhung des Glucosinolatgehaltes in konventionellen Kohl- und Brokkolipflanzen patentieren lassen, bei dem in zwei Schritten molekulare Marker<sup>75</sup> genutzt werden.<sup>76</sup> Die Patentansprüche umfassen unter anderen:

*„Anspruch 1: Verfahren zur Herstellung von Brassica oleracea (...) bei dem man: a) wilde Brassica oleracea-Spezies mit Brassica oleracea-Zuchtlinien kreuzt (...)*

*Anspruch 4: Verfahren nach Anspruch 1, bei dem man weiterhin [Ergänzung: Pflanzen] c) mit RFLPMarkern hinsichtlich der spezifischen SI-Allelen [Erklärung: die Markergene] durchmustert (...)*

*Anspruch 9: Genießbare Brassica-Pflanze, hergestellt nach dem Verfahren (...)*

*Anspruch 10: Genießbarer Teil einer Brokkoli-Pflanze, hergestellt nach dem Verfahren (...)*

*Anspruch 11: Samen einer Brokkoli-Pflanze, hergestellt nach dem Verfahren (...)*<sup>77</sup>

Die Zuchtkonzerne Syngenta (Schweiz) und Limagrain (Frankreich) legten 2003 Einspruch gegen das Patent ein. Neben der Beanstandung des Fehlens allgemeiner Patentierungserfordernisse wie erfinderischer Tätigkeit wurde argumentiert, dass sich die Ansprüche auf vom Patentschutz ausgeschlossene „im Wesentlichen biologische Verfahren“ beziehen, mit anderen Worten, auf konventionelle Züchtung und nicht auf eine technische Erfindung. Im

<sup>73</sup> Gesamte Genome (Sorten) sind nicht patentierbar, sondern nur Teilabschnitte; vgl. EPO (1999a), S. 1 ff.; Jaenichen/Stolzenburg (2000), S. 1 ff.

<sup>74</sup> Vgl. BDP (2008b), S. 13; DBV (2008).

<sup>75</sup> Markergene sind eindeutig identifizierbare kurze DNA-Sequenzen, deren Ort im Genom bekannt ist. Sie werden in der molekularbiologischen Forschung eingesetzt, um den erfolgreichen Transfer und die Expression von Genen bei gentechnischen Veränderungen nachzuverfolgen oder darauf zu selektieren. Sie ermöglichen eine „Präzisionszucht“, die eine genaue Analyse des Erbguts einer Pflanze durch molekularbiologische Verfahren möglich macht, um beispielsweise einen passenden Kreuzungspartner zu finden. Die klassischen Züchtungsverfahren werden auf diese Weise gleichsam auf eine neue Stufe gehoben, denn es muss nicht auf die Herausbildung der äußerlichen Merkmale einer Pflanze gewartet werden, sondern es können bereits in frühen Wachstumsphasen tausende Pflanzen auf DNA-Ebene „gescreent“ und gezielt weiterkultiviert werden, was Zeit und Geld spart. Anders als bei der grünen Gentechnik werden aber keine fremden Gene in die DNA eingebaut, es entstehen also keine GVO im Sinne der Gesetze. Markerverfahren sind demnach selbst keine Herstellungsverfahren, sondern reine Diagnose- oder Arbeitsverfahren, bei denen kein Produkt entsteht; vgl. BMBF (2008a), S. 39; BMBF (2008b); Müller-Röber (2007).

<sup>76</sup> Vgl. EPO (1999b), S. 1.

<sup>77</sup> EPO (1999b), S. 14 f.

Mai 2006 entschied die technische Beschwerdekammer des EPOs unter der Fallnummer T 0083/05, dass der Fall an die Große Beschwerdekammer weitergeleitet werden soll.<sup>78</sup>

Laut Expertenmeinung hat die Vorlage grundsätzliche Bedeutung und verspricht weitere Kriterien zu spezifizieren wie technische Elemente einer Patentanmeldung einzustufen sind. Derzeit mangle es den Prüfern am EPO an detaillierten Handlungsanweisungen bezüglich der Bewertung des Wesensgehaltes von Züchtungsverfahren. Beim speziellen Fall des Brokkoli Patents müsse man allerdings die Historie beachten, denn ursprünglich sei der Anspruch ohne die Marker gestellt worden. Man habe durch Kreuzung und Selektion die Qualität des Brokkolis verändert. Erst später sei dann ein Anspruch auf Marker erhoben worden, allerdings ohne diese durch konkrete Gensequenzen zu nennen. Es erfolgte somit keine Offenlegung.<sup>79</sup> Entsprechend sehen die Experten den Fall eher kritisch. Es bestehe Unsicherheit, ob im konkreten Fall des Brokkoli-Patents die Marker wirklich wesentlich für die Erfindung seien, auch weil sie erst nachträglich zum Anspruch hinzugefügt wurden. Obwohl die Beschwerdekammer diesbezüglich zu einem anderen Ergebnis kam, besteht aus Expertensicht weiterhin keine Neuheit und Erfindungshöhe, so dass man die Wesentlichkeit nicht hätte analysieren müssen. Die Vorlage sei nicht frei von politischen Erwägungen seitens der vorlegenden Kammer. Sie sei relativ großzügig über die allgemeinen Patentierungserfordernisse hinweggegangen, um eine offene Grundsatzfrage klären zu können. Das Brokkoli-Patent hätte nach Meinung der Interviewpartner von Anfang an wegen Trivialität versagt werden müssen. Davon abstrahiert, sind sich die Interviewpartner jedoch auch einig darin, dass die Frage, inwieweit der Einsatz molekularer Marker als technisches und damit patentierbares Verfahren zu betrachten ist, weiterer Klärung bedarf. Es könne nicht bezweifelt werden, dass Marker technisch sind, aber auch in der konventionellen Züchtung wurden schon immer auch technische Geräte eingesetzt, wie die Pipette, das Gewächshaus, das Reagenzglas usw. Bisher ging das EPO so vor, dass untersucht wurde, ob diese technischen Geräte der Erfindung ein solches Gepräge geben, dass es ohne diese Technik möglicherweise nicht funktioniert. Nur dann wurde die Technik als ein wesentliches Element der Erfindung betrachtet. Man sehe sich am EPO jedoch nun gehindert, weiterhin so vorzugehen, da sich aufgrund der Formulierung der Ausführungsverordnung der Biopatentrichtlinie von 1998 Interpretationsprobleme ergeben. Wie bereits dargelegt, besagt die Ausführungsverordnung, dass im Wesentlichen biologische Verfahren solche sind, die

---

<sup>78</sup> Vgl. EPO (2007).

<sup>79</sup> Bei Verfahrensinnovationen wird von Unternehmen häufig Geheimhaltung als Schutzstrategie gewählt, da beispielsweise Marker, die einmal in einer Patentschrift offen gelegt wurden, von Dritten unkontrolliert genutzt werden können.

*vollständig* auf natürlichen Phänomenen wie Kreuzung und Selektion beruhen.<sup>80</sup> Dieser Widerspruch zwischen „im Wesentlichen“ und „vollständig“ ließe sich juristisch auflösen, indem man „vollständig“ nicht als „ausschließlich“ verstehe. Im Sinne von ‚hinzutretende technische Elemente sind unschädlich‘. Es darf nichts fehlen, was die Biologie ausmacht, die Kreuzung nicht, die Selektion nicht und wenn technische Elemente hinzukommen, ist das nicht schädlich. Gemäß dieser Definition würde also ein technisches Element nicht automatisch zu einer Patentierfähigkeit führen, sondern es würde geprüft werden, wie wichtig das technische Element für die Ausführbarkeit der Erfindung ist. Diese Bewertung, anhand der Wesentlichkeit des technischen Elements, kann als erstes mögliches Szenario betrachtet werden, wie zukünftig Verfahren auf Patentierbarkeit geprüft werden. Ein Teil der Experten lehnt dieses erste Szenario, bei dem ein technisches Element nicht automatisch für eine grundsätzliche Patentierfähigkeit sorgt, ab, da viele Verfahren bei einer solch stringenten Patentierungsausnahme gar nicht bis zur Prüfung auf erfinderische Tätigkeit kommen würden, so dass negative Effekte auf die Innovationslandschaft zu befürchten seien. Das zweite mögliche Szenario, welches laut Aussage der Interviewpartner aus der Entscheidung im Fall des Brokkoli Patents hervorgehen könnte, würde die Ausnahme der Patentierfähigkeit eng auslegen. Nur die Vermehrung von Pflanzen ohne jegliches menschliches Eingreifen würde dann von der Patentierung grundsätzlich ausgeschlossen werden. Sobald ein technisches Element, wie beispielsweise eine Pinzette oder ein Marker zum Einsatz käme, wäre man schon im patentierfähigen Bereich („vollständig“ wäre hier also als „ausschließlich“ interpretiert). In einem zweiten Schritt des Patentierungsverfahrens würde dann geprüft werden, ob Erfindungshöhe erreicht wurde, das Verfahren also neu ist. Erst dann würde ein Patent erteilt werden. Dieses zweite Szenario lehnt wiederum ein anderer Teil der interviewten Experten ab, da eine Verbreiterung der Patentierbarkeit von Züchtungsverfahren befürchtet wird.

Alle Experten sehen das erste Szenario als das wahrscheinlichere als Ausgang im Fall des Brokkoli-Patents. Festzuhalten bleibt, dass die Patentierungsausnahme der im Wesentlichen biologischen Verfahren in vielen Patentgesetzen weltweit vorhanden ist. Daher wird der Fall eine entsprechende Präzedenzwirkung über die Grenzen Europas hinaus haben.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass ein Patent ein Verbotsrecht gegenüber Dritten ist und nicht ein Erlaubnisrecht, etwas zu tun. Die Nutzung eines erteilten Patents kann gegen Gesetze verstoßen. So sind etwa das Klonen von Menschen und menschlichen Zellen sowie

---

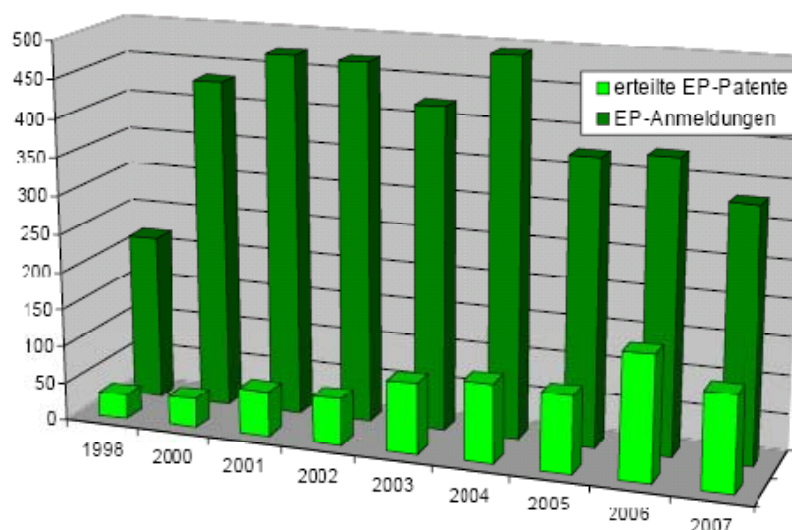
<sup>80</sup> Vgl. EPÜ (1973), Kapitel VI, Regel 23b, Abschnitt 5.

die Verwendung von Embryonen zu Forschungszwecken in Deutschland durch das Embryonenschutzgesetz verboten und unter Strafe gestellt. Patente im Bereich Saatgut beinhalten häufig, wenn auch nicht zwangsläufig grüne Gentechnik, welche genehmigungsbedürftig ist. Die Hürde der Genehmigung grüner Gentechnik ist je nach Staat mit mehr oder weniger Aufwand zu überwinden und hat entsprechend Auswirkungen auf die Strategiewahl multinationaler Unternehmen, wie beispielsweise auf die Entscheidung, in welchen Staaten F&E-Investitionen getätigt werden.<sup>81</sup> Es bleibt festzuhalten:

*"The EPO holds no political views of its own on biotechnology patents. As the executive organ of the European Patent Organisation, it examines patent applications on the basis of the relevant law, in other words the European Patent Convention".<sup>82</sup>*

Die folgende Abbildung 2 gibt einen Überblick über Patentanmeldungen und erteilte Patente in der EU im Bereich Pflanzen in den Jahren 1998 bis 2007 und stellt diese ins Verhältnis.

**Abbildung 2: Übersicht Anmeldung und Erteilung von Patenten im Bereich grüne Biotechnologie/Pflanzenzüchtung am EPO**



Quelle: BDP (2008b), S. 37

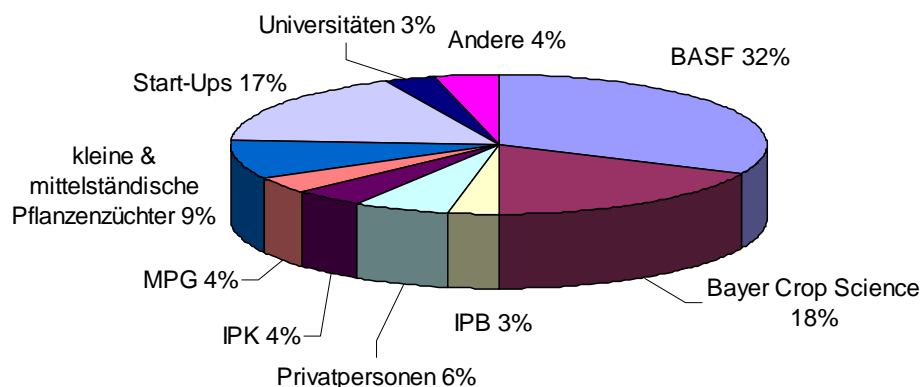
Im Jahr 2002 wurden ca. 100 Patentschriften im Bereich grüne Biotechnologie durch das EPO veröffentlicht. Die folgende Abbildung 3 veranschaulicht den Anteil veröffentlichter europäischer Patentschriften mit deutscher und europäischer Priorität im Jahr 2002.<sup>83</sup>

<sup>81</sup> So kann es vorkommen, dass Genehmigungsverfahren so lange dauern, dass ein Großteil der Patentlaufzeit bereits vorüber ist, wenn das Unternehmen mit dem Produkt an den Markt darf.

<sup>82</sup> EPO (2008a).

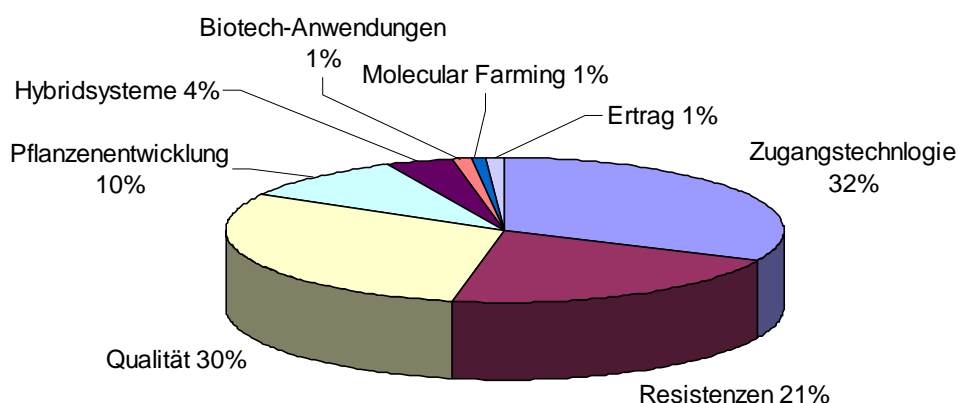
<sup>83</sup> Vgl. Herrlinger/Jorasch/Wolter (2003), S. 252 ff.



**Abbildung 3: Patentanmelder EPO 2002**

Quelle: Herrlinger/Jorasch/Wolter (2003), S. 253.

Neben BASF und Bayer Crop Science finden sich unter den Patentanmeldern „Start-Up“-Unternehmen der Biotech-Branche, Universitäten und verschiedene Grundlagenforschungsinstitute, wie das Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben (IPK), die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und das Institut für Pflanzenbiochemie Halle (IPB). Unter Privatpersonen fallen bspw. Hochschulprofessoren, die Patente im Rahmen des so genannten Hochschullehrerprivilegs angemeldet haben. Patentschriften kleiner und mittelständischer Pflanzenzüchtungsunternehmen sind unter „Pflanzenzüchter“ zusammengefasst. Berücksichtigt wurden die Patentklassen C12N5/04, C12N15/05, C12N15/29, C12N15/82 und A01H. Abschließend stellt nachfolgende Abbildung 4 den Inhalt der Patentansprüche europäischer Patentanmeldungen im Jahr 2007 im Bereich Pflanzen dar.

**Abbildung 4: Erteilte Patente 2007 (104 absolut), EPO**

Quelle: BDP (2008b), S. 13.

Zu beachten ist, dass diese Abbildung nicht nur genehmigungsbedürftige grüne Gentechnik, sondern auch Patente auf nicht-transgene Pflanzen und auf Verfahren beinhaltet. Letztere bilden mit 32 Prozent den größten Anteil der erteilten Patente: Zugangstechnologien umfassen Verfahren wie Transformationsmethoden (also das Herstellen von transgenen Pflanzen), Marker-Technologien, Züchtungsmethoden, usw. Auf Rang 2 mit 30 Prozent der erteilten Patente fällt die Beeinflussung der Qualität von Pflanzen, also eine Verbesserung der Inhaltsstoffe, wie z. B. die Vitamin-, Öl- oder Stärke-Gehalte. Diese Qualitätsbeeinflussungen spielen für Verbraucher und nachgelagerte Wertschöpfungsstufen eine zunehmende Rolle und werden entsprechend als „Output-Traits“ bezeichnet. Resistenzen bilden mit 21 Prozent die drittstärkste Gruppe, wobei differenziert werden muss, ob eine Pflanze gegen „biotische“ Faktoren, wie Krankheiten und Schädlinge oder „abiotische“ (Umwelt-) Faktoren, wie Trockenheit, Salz, Hitze oder Kälte resistent gemacht wird. Als dritte Variante können Pflanzen gegen Herbizide resistent gemacht werden, wodurch der Einsatz eines nicht-selektiven Totalherbizids ermöglicht wird, welches alle Pflanzen bis auf die genmanipulierten vernichtet. Diese Eigenschaften sind vornehmlich für Landwirte interessant und werden als „Input-Traits“ bezeichnet. Auch die übrigen Patentansprüche sollen kurz Erläuterung finden: In den Bereich ‚Pflanzenentwicklung‘ fallen Aspekte wie Frühkeimung, Spätkeimung, die Beeinflussung von Blühzeitpunkt, Alterung (Seneszenz), Wuchshöhe etc. ‚Hybridsysteme‘ vereinfachen die Hybridzucht, indem man z. B. eine männliche Sterilität bei einer der zwei Zuchtlinien herstellt, um sicherzugehen, dass sie sich nicht selbst bestäubt, sondern von der gewünschten Zuchtlinie betäubt wird. ‚Molecular Farming‘ beschreibt die Herstellung von Wirkstoffen und Medikamenten. ‚Biotechnologische Anwendungen‘ umfassen technische Dinge, die in der Pflanzenzüchtung keine sehr große Rolle spielen.

Überraschend erscheint zunächst, dass lediglich 1 Prozent der Patente den Ertrag beeinflussen, obwohl diese Eigenschaft doch an erster Stelle der gewerblich anwendbaren Funktionen zu vermuten ist. So war die Pflanzenforschung natürlich immer auf der Suche nach dem einen Gen, das den Ertrag steigert. Man erwartete, dass die „Trait“-Entwicklung die Züchtung bald ersetzen würde und man eine bestimmte Gensequenz mit der gewünschten Eigenschaft dann beliebig in jede Sorte einbauen könnte. Es zeichnet sich aber ab, dass dem nicht so ist, dass es eben nicht *das* „Ertrags-Gen“ gibt. Der Ertrag wird vielmehr durch das komplexe Zusammenspiel sehr vieler Gene reguliert. Entsprechend handelt es sich eher um ein Sortenphänomen. Sorten sind aber, wie oben beschrieben vom Patentschutz ausgenommen, es können lediglich einzelne Gensequenzen (Teilabschnitte) patentgeschützt werden. Eine ausführliche Darlegung des Verhältnisses von Sorten- und Patentschutz erfolgt in Kapitel 4.1.

### 3.3 Patentschutz in den USA

In den USA gibt es zwei Formen des Patentschutzes für Pflanzen. Neben dem so genannten Pflanzenpatent, gemäß „Plant Patent Act“ (PPA) von 1930, wird insbesondere das „Utility Patent“ seit 1985 häufig genutzt. Während PPA-Patente mehr geeignet sind für Pflanzen, deren Fokus auf der äußeren Erscheinung liegt (Zierpflanzen, die vegetativ gezüchtet werden), stellen Utility Patents bevorzugt einen Schutz für „high-tech“ Pflanzen dar, die einen bestimmten Nutzen bringen sollen.<sup>84</sup> Allgemeine Anforderungen für eine Patentierfähigkeit sind gemäß „Title 35, United States Code“ (USC) Kapitel 10, Paragraphen 101 bis 103 die Kriterien „*novelty, non-obviousness, utility*“.<sup>85</sup> Das Kriterium der „non-obviousness“ (nicht Offensichtlichkeit), entspricht weitgehend der Anforderung der erfinderischen Tätigkeit des EPÜs. Erfindungen also, die bereits zum Stand der Technik gehören, sollen keinen Patentschutz genießen können. Stattdessen soll eine Erfindungshöhe gewährleistet werden. Ein besonderes Augenmerk soll an dieser Stelle der Prüfung des Kriteriums „Neuheit“ gelten. So gilt eine Erfindung gemäß Paragraph 102 als neu und damit patentierbar, wenn sie bis zum Patentantrag in den USA nicht bekannt oder Gegenstand einer Veröffentlichung war.<sup>86</sup> Das bedeutet, dass Entdeckungen, die außerhalb der USA bekannt sind und vielleicht schon lange genutzt werden trotzdem als neu und patentierbar betrachtet werden, es sei denn, es erfolgte eine Dokumentation des Wissens /der Anwendung.

*„This US-centric notion of what is novel has been the subject of extensive criticism from those concerned about biopiracy“.*<sup>87</sup>

Viel diskutiert ist außerdem die Interpretation des Kriteriums „*utility*“, da Unternehmen oftmals sehr breite Ansprüche auf spekulative Funktionen von genetischem Material beanspruchen.<sup>88</sup> Im Jahr 2001 erfolgte daher eine Revision der Prüfungsrichtlinien des „United States Patent and Trademark Office“ (USPTO), wonach nun zumindest einer der gestellten Ansprüche „spezifisch, substantiell und zuverlässig“ sein muss.<sup>89</sup>

Anders als in Europa gilt in den USA ferner das „First to Invent“-Prinzip, es zählt also nicht der Tag der Anmeldung, sondern der Tag der Erfindung /Entdeckung einer Innovation. Hieraus ergeben sich Probleme über die Feststellung des Ersterfindungsdatums.<sup>90</sup>

---

<sup>84</sup> Vgl. Sechley/Schroeder (2002), S. 458; Llewelyn/Adcock (2006), S. 77 ff.; Smith (2002), S. 1277 ff.

<sup>85</sup> Vgl. USC (2002).

<sup>86</sup> Wobei eine 12-monatige Neuheitsschonfrist gilt; vgl. Burr et al. (2007), 67 f.; Llewelyn/Adcock (2006), S. 92.

<sup>87</sup> Llewelyn/Adcock (2006), S. 92.

<sup>88</sup> Vgl. Llewelyn/Adcock (2006), S. 93 f.

<sup>89</sup> Vgl. USPTO (2001); weiterführend Llewelyn/Adcock (2006), S. 94 ff.

<sup>90</sup> Vgl. Burr et al. (2007), S. 67.

Außerdem erfolgte bis 1995 die Offenlegung der für eine Anmeldung einzureichenden Unterlagen erst mit dem Tag der Patenteerteilung und nicht, wie in Europa, mit dem Tag der Anmeldung.<sup>91</sup> Weiterhin lässt eine Grundsatzentscheidung des „US Supreme Court“ aus dem Jahr 1980 Schlüsse über die allgemeine Grundhaltung in den USA bezüglich der Schutzwürdigkeit geistigen Eigentums zu. So befand man *„anything under the sun that is made by man“* für patentierbar. Die Erforderlichkeit eines technischen Charakters der Innovation, wie es das EU Patentrecht vorsieht, ist im US-System demnach nicht so eindeutig gegeben.<sup>92</sup> Utility Patents wurden durch diese Grundsatzentscheidung als drittes Schutzinstrument für Pflanzenerfindungen erst möglich.<sup>93</sup> Seitdem ist das IP-System für Pflanzenerfindungen in den USA als sehr stark zu betrachten:

„(...) the level of Intellectual Property Protection available for germplasm development in most other countries is far lower (...)“<sup>94</sup>

Nirgendwo sonst wurden so viele Biotech-Patente erteilt.<sup>95</sup> Eine weitere Besonderheit ist, dass das US-Patentrecht als das System mit den höchsten Kosten und anspruchsvollsten Prüfungsverfahren gilt.<sup>96</sup> Nachfolgend werden US-Pflanzenpatente und Utility Patents gesondert betrachtet.

### **US-Pflanzenpatente gemäß „Plant Patent Act“**

Seit 1930 können Patente für vegetativ (asexuell) vermehrte Pflanzen, außer Knollensorten beim USPTO gemäß PPA angemeldet werden. Sie verfolgen insbesondere den Schutz von neuen Zier- und Obstpflanzen.

*„Patents to plants which are stable and reproduced by asexual reproduction, and not a potato or other edible tuber reproduced plant, are provided for by Title 35 United States Code, Section 161 which states: Whoever invents or discovers and asexually reproduces any distinct and new variety of plant(...) may obtain a patent therefor (...)“.*<sup>97</sup>

Neben den generellen Anforderungen *“novelty, non-obviousness, utility”* müssen also weiterhin die Kriterien *„distinctness“* und *„stability“* erfüllt sein.<sup>98</sup> Das Pflanzenpatent verbietet

---

<sup>91</sup> Seit 1995 gilt aber, wie auch in der EU ab Patenteerteilung eine Laufzeit von 20 Jahren rückwirkend ab Tag der Anmeldung; vgl. Burr et al. (2007), S. 68 f.

<sup>92</sup> Vgl. Llewelyn/Adcock (2006), S. 86 ff.

<sup>93</sup> Im zugrunde liegenden Fall „Diamond vs. Chakrabarty“ von 1980 ging es um ein genetisch verändertes Bakterium der Gattung *Pseudomonas*, welches zwei energieliefernde Plasmide enthielt und beim Abbau von Ölförschutungen eingesetzt werden sollte; vgl. Llewelyn/Adcock (2006), S. 86; Le Buanec (2006), S. 52; Sechley/Schroeder (2002), S. 458.

<sup>94</sup> Smith (2008), S. 1287.

<sup>95</sup> Vgl. Llewelyn/Adcock (2006), S. 90.

<sup>96</sup> Vgl. Huch (2001), S. 184 f.

<sup>97</sup> USPTO (2007).

<sup>98</sup> Vgl. Llewelyn/Adcock (2006), S. 79; Smith (2008), 1278 f.

Dritten die asexuelle (vegetative) Vermehrung und den Verkauf der geschützten Sorte. Dies umfasst allerdings nur genaue Kopien. Sobald geringe Änderungen vorliegen, befindet man sich außerhalb des sehr engen Schutzbereichs.<sup>99</sup> Ferner erstreckt sich der Schutz nur auf die Sorte, nicht auf andere Aspekte der Erfindung. Damit unterscheidet sich das Pflanzenpatent deutlich von „normalen“ Patenten, bei welchen ein Anmelder auch Ansprüche stellen kann, die mit der Erfindung in Verbindung stehen, wie neue Funktionalitäten und Nutzen.<sup>100</sup> Obwohl es weder Züchtervorbehalt oder Nachbaurecht als Ausnahmen vom Schutzbereich gibt, wird das Pflanzenpatent entsprechend als sehr schwaches Schutzinstrument betrachtet und nur ergänzend zu anderen Schutzinstrumenten genutzt.<sup>101</sup>

### Utility Patents

1985 begann das USPTO so genannte Utility (Industrial) Patents an Pflanzenerfindungen zu vergeben. Insbesondere für gentechnisch veränderte Pflanzen, deren Innovationen einem bestimmten Nutzen dienen sollen, sind Utility Patents das Schutzinstrument der Wahl. Sie geben weder einen Züchtervorbehalt noch ein Nachbaurecht, lediglich eine sehr enge Version des Forschungsvorbehalts (siehe nachfolgendes Kapitel). Sie sind das stärkste aber auch teuerste und am schwierigsten anzumeldende rechtliche Schutzinstrument für Pflanzen und gelten nur in den USA.<sup>102</sup> Während das EPÜ Pflanzensorten, Tierrassen und im Wesentlichen biologische Verfahren von einer Patentierfähigkeit ausschließt, sieht das Utility-Patentrecht keine expliziten Ausnahmen der Patentierfähigkeit vor, solange die Anforderungen „*novelty, non-obviousness, utility*“ erfüllt werden. Die folgende Abbildung 5 gibt einen Überblick über angemeldete und erteilte Utility Patents in den USA von 1980 bis 2007.

---

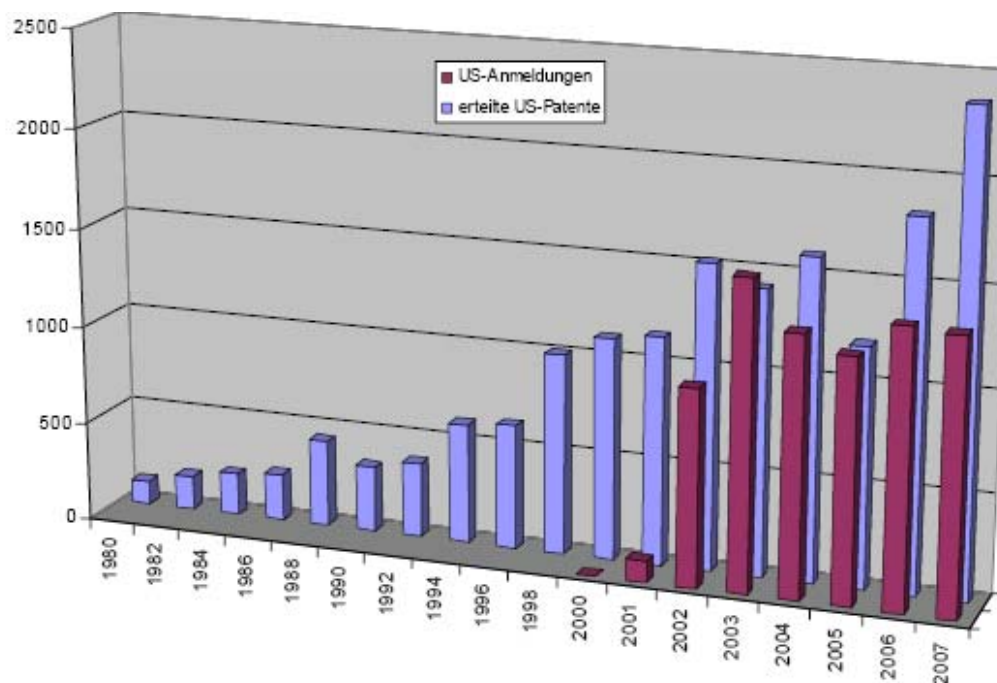
<sup>99</sup> Vgl. Smith (2008), S. 1278 ff.; Llewelyn/Adcock (2006), S. 78 ff.

<sup>100</sup> Vgl. Llewelyn/Adcock (2006), S. 78 ff.

<sup>101</sup> Vgl. Llewelyn/Adcock (2006), S. 80.

<sup>102</sup> Vgl. Sechley/Schroeder (2002), S. 458; Llewelyn/Adcock (2006), S. 90 ff.

**Abbildung 5: Angemeldete und erteilte Utility Patents beim USPTO im Bereich grüne Biotechnologie/Pflanzenzüchtung 1980-2007**



Quelle: Experteninterview.

Bei der letzten Abbildung ist zu beachten, dass Anmeldungen vor dem Jahr 2000 nicht dokumentiert sind, da Patente in den USA seinerzeit erst mit ihrer Erteilung veröffentlicht wurden. Ferner begann die Laufzeit der vor 1995 angemeldeten US-Patente erst mit ihrer Erteilung, wie oben bereits erläutert. Entsprechend bestehen noch einige „U-Boot-Patente“, die eine sehr lange Laufzeit haben, wenn sie beispielsweise Anfang der 90er Jahre angemeldet und erst 2003 erteilt worden sind.

### 3.4 Ausnahme vom Patentschutzbereich: Forschungsvorbehalt

Der Forschungsvorbehalt gestattet eine nichtkommerzielle Weiterentwicklung patentierter Erfindungen. Eine Vermarktung der Weiterentwicklung ist also nicht erlaubt, entsprechend ist diese Ausnahme vom Schutzbereich deutlich enger als der Züchtervorbehalt des Sortenschutzes. In der Praxis ergeben sich Probleme, ab wann Forschung schon (kommerzielle) Produktentwicklung ist. So legt die vorherrschende Sichtweise die Forschungsausnahme eng aus, d. h. das Kreuzen mit patentgeschützten Material wird bereits als Produktentwicklung zu gewerblichen Zwecken betrachtet und nicht als reines Forschen. Ferner ist zu beachten, dass lediglich die Forschung *an* der Erfindung gestattet ist, nicht *mit* der Erfindung. Patentierte Geräte dürfen also auch in der Forschung nicht genutzt werden.

## 4. Zusammenfassende Betrachtung und Grenzziehung

### 4.1 EU Patent- und Sortenschutz – Abgrenzung und Überlappung

#### Abgrenzung von EU Patent- und Sortenschutz

Bei Sorten- und Patentschutz handelt es sich um unterschiedliche Schutzgegenstände. Während mit dem Sortenschutz ein gesamtes und sehr spezifisches, einmaliges Genom einschließlich seiner phänotypischen Ausprägungen geschützt wird, betrifft das Patent einen generischen Anspruch, eine Gensequenz, die in sehr viele Sorten oder auch Arten eingebaut werden kann. Die neue Sortendefinition der revidierten UPOV-Konvention 1991<sup>103</sup> ermöglicht den Schutz von Pflanzensorten, die nur relativ kleine Unterschiede zu einer bereits geschützten Sorte aufweisen, während im Gegensatz dazu für einen Patentschutz ein erfinderischer Schritt (Erfindungshöhe) vorausgesetzt wird.<sup>104</sup> Anders als beim Sortenschutz können Patentansprüche auch auf das Produkt, welches aus der Innovation entsteht formuliert werden, was Auswirkungen auf nachgelagerte Wertschöpfungsstufen haben kann. Es gibt beispielsweise einen Raps, dessen Inhaltsstoffe qualitativ verändert wurden. Patentansprüche erstrecken sich auf daraus produziertem Speiseöl. Man kann hier von einem Durchgriffsanspruch („Reach Through Claim“) auf nachgelagerte Wertschöpfungsstufen sprechen. In Zukunft sei es durchaus denkbar, dass eine Pflanzensorte nach dem Sortenschutzgesetz geschützt werde, dass aber spezifische Eigenschaften in Pflanzen dieser Sorte dem Patentschutz unterliegen könnten. Allerdings bedürfen diese Fragen einer weiteren Klärung nicht nur durch die Gesetzgebung, sondern auch durch die Patenterteilungspraxis.<sup>105</sup> Abbildung 6 fasst weitere Informationen zur Abgrenzung von EU- Patent- und Sortenschutz zusammen.

---

<sup>103</sup> Sie definiert eine neue Pflanzensorte als eine pflanzliche Gesamtheit mit spezifischen Merkmalen, die sich aus einer einzigartigen Neukombination von Genen oder Genotypen ergibt und die sich von jeder anderen Pflanzensorte unterscheidet.

<sup>104</sup> Vgl. UPOV (2008); BDP (2008a).

<sup>105</sup> Vgl. BDP (2008a).

**Abbildung 6: EU Patent- und Sortenschutz**

	<b>Patentschutz EU</b>	<b>UPOV Sortenschutz 1991</b>
<b>Gegenstand:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfindung; (keine Entdeckung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorte; (auch Entdeckung; Sonderregelung für im Wesentlichen abgeleitete Sorten)</li> </ul>
<b>Kriterien:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neu</li> <li>• erfinderische Tätigkeit</li> <li>• gewerblich anwendbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neu</li> <li>• unterscheidbar</li> <li>• homogen</li> <li>• beständig</li> </ul>
<b>Kategorien:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren</li> <li>• Stoffe</li> <li>• Verwendung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorten (keine Züchtungsverfahren!)</li> </ul>
<b>Dauer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Jahre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25 bzw. 30 Jahre</li> </ul>
<b>Ausnahmen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsvorbehalt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Züchtervorbehalt</li> <li>• Nachbaurecht</li> </ul>

Quelle: In Anlehnung an BDP (2008a).

### Überlappungen von EU Patent- und Sortenschutz

Eine der Kernfragen, die derzeit diskutiert wird, bezieht sich auf den Umgang mit Pflanzen, die sortengeschützt sind und gleichzeitig patentierte Elemente haben.<sup>106</sup> Wie weiter oben ausgeführt, geht der Züchtervorbehalt als Ausnahme des Sortenschutzes deutlich weiter als der Forschungsvorbehalt des Patentschutzes.<sup>107</sup> In Deutschland und Frankreich wurde daher das Konzept der Züchtungsausnahme als Mittelweg eingeführt. Die Züchtungsausnahme ermöglicht die Arbeit zu Züchtungszwecken mit Material, das eine patentgeschützte Eigenschaft hat. Die Forschungsausnahme des Patentrechts gestattet dies keinesfalls so eindeutig. Die vorherrschende Sichtweise legt die Forschungsausnahme eng aus, d. h. das Kreuzen mit patentgeschützten Material wird bereits als Produktentwicklung zu gewerblichen Zwecken betrachtet und nicht als reines Forschen. Bei dieser Sichtweise besteht das Problem, dass man keinen Zugriff mehr auf das patentgeschützte Material hat. Der genetische Hintergrund einer Pflanze würde der Züchtung so nicht mehr zur Verfügung stehen. Das Konzept der Züchtungsausnahme erlaubt nur dann keine Vermarktung, falls die neu gezüchtete Sorte immer noch die patentgeschützte Eigenschaft der Ausgangssorte hat. Eine Vermarktung darf hier also nach rauskreuzen der patentierten genetischen Eigenschaft erfol-

<sup>106</sup> Vgl. Le Buanec (2006), S. 51.

<sup>107</sup> Während der Züchtervorbehalt eine Vermarktung von neuen Sorten, die sich genügend von den Ausgangssorten unterscheiden gestattet, sieht der Forschungsvorbehalt keine kommerzielle Nutzung von Weiterzüchtungen vor; vgl. Kapitel 2.4 und 3.4.



gen, bei freier Verwendung des genetischen Hintergrunds. Kritisch anzumerken ist, dass das Konzept der Züchtungsausnahme noch viele Unklarheiten lässt, beispielsweise bezüglich des Umgangs mit Verwendungs- und Verfahrensansprüchen, die es nur im Patentrecht gibt.

## 4.2 Abgrenzung der drei US-rechtlichen Schutzmöglichkeiten für Pflanzen

In den USA konnte ab 1930 zunächst nur ein Patentschutz gemäß PPA für vegetativ vermehrte Pflanzen als gewerbliches Schutzinstrument herangezogen werden. Dann wurde festgestellt, dass in vielen europäischen Staaten auch generativ vermehrte Pflanzen über mehrere Generationen uniform und stabil blieben, so dass für diese 1970 auch in den USA der Sortenschutz eingeführt wurde.<sup>108</sup> Mitte der achtziger Jahre kamen die Utility Patents als drittes Schutzinstrument insbesondere für gentechnisch veränderte Pflanzen hinzu. Die folgende Abbildung 7 fasst wesentliche Informationen über die drei US-rechtlichen Schutzmöglichkeiten für Pflanzenerfindungen zusammen.

**Abbildung 7: Die drei US-rechtlichen Schutzmöglichkeiten für Pflanzen**

	Dauer	Etablierung	Gegenstand	Kategorien	Kriterien
Pflanzenpatent (PPA)	20 Jahre	1930	vegetativ vermehrte Pflanzen, außer Knollenpflanzen	Sorten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Novelty</li> <li>• Non-obviousness</li> <li>• Utility</li> <li>• Distinctness</li> <li>• Stability</li> </ul>
Sortenschutz (PVPA)	20 bzw. 25 Jahre	1970	generativ vermehrte und Knollenpflanzen	Sorten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinctness</li> <li>• Uniformity</li> <li>• Stability</li> </ul>
Utility Patent	20 Jahre	1985	genetisch veränderte Pflanzen, biotechnologische Erfindungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorten</li> <li>• Stoffe</li> <li>• Verfahren</li> <li>• Verwendung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Novelty</li> <li>• Non-obviousness</li> <li>• Utility</li> </ul>

Quelle: In Anlehnung an Smith (2008), S. 1278.

<sup>108</sup> Llewelyn/Adcock (2006), S. 77 ff.

Sowohl in der Literatur als auch bei den Interviewpartnern herrscht Einstimmigkeit, dass in den USA häufig auf den Utility Patentschutz zurückgegriffen wird, aufgrund der Schwäche des dortigen Sorten- und Pflanzenpatentschutzes.<sup>109</sup>

### **4.3 Übersicht Nachbaurecht, Züchtervorbehalt und Forschungsausnahme in Sorten- und Patentrecht der verschiedenen Übereinkommen**

Die Ausnahmen von Sorten- und Patentschutz in den verschiedenen Staaten und Übereinkommen wird in nachfolgender Abbildung zusammenfassend dargestellt. Ein „+“ bedeutet das Vorhandensein betreffender Ausnahme im jeweiligen Übereinkommen, ein „-“, entsprechend das Fehlen. Zu beachten ist, dass das Patentrecht ein Erteilungsrecht ist, weshalb sich keine allgemeinen Angaben zu Nachbaurecht, Züchtervorbehalt und Forschungsausnahme finden (Kennzeichnung mit doppelten Sternchen). Das heißt, das PCT, wie auch das EPÜ behandeln den Patentbereich nur von der Anmeldung bis zur Erteilung. Nachbau, Züchtervorbehalt und Forschungsvorbehalt beziehen sich aber auf die rechtliche Durchsetzung, welche national geregelt ist. Das formale Recht der Erteilung und das materielle Recht, im Sinne von ‚Wie weit reicht der Patentschutz?‘ sind also getrennt voneinander zu sehen. Eine Einschränkung enthält die Biopatentrichtlinie der EU, deshalb wird darauf mit einem Sternchen gesondert hingewiesen. Beim Sortenschutz kommt es ferner darauf an, in wie weit die UPOV Konvention in den jeweiligen Staaten umgesetzt wurde. In Deutschland wurde nachträglich durch die Biopatentrichtlinie ein Nachbaurecht im Patentrecht hinzugefügt, um zu verhindern, dass das Nachbaurecht einer Sorte durch Überlappung mit einem Patent (wenn eine Gensequenz der Sorte patentiert wäre) blockiert wird. Wie oben bereits erwähnt, wird die Forschungsausnahme im US-Patentrecht deutlich enger interpretiert als in der EU.

---

<sup>109</sup> Vgl. Le Buanec (2006), S. 52; Llewelyn/Adcock (2006), S. 82.

Abbildung 8: Übersicht der Ausnahmen

Übersicht Nachbaurecht, Züchtervorbehalt und Forschungsausnahme in Sortenschutz- und Patentrecht (Int./D/EU/USA)

	Internationale Abkommen		D		EU		USA	
	Sortenschutz	Patent	Sortenschutz-	Patent	Sortenschutz	Patent	Sortenschutz	Patent
	UPOV 1991	Patent Cooperation Treaty (PCT)	Sortenschutzgesetz	Patentgesetz	Verordnungen 2100/94 und 1768/95	Europ. Patentübereinkommen	Plant Variety Protection Act	Utility Patent Plant Patent Act
<b>Nachbau</b>	+	-**	+	+	+	-**	+	-
	- Grundsätzlich Nachbauverbot - Gestattung von nachbau erlaubt, wenn Züchterrechte gewährt		- Bestimmte Arten - Keine Hybriden - Auskunfts-pflicht - Zahlungspflicht	Wie EU-Sortenschutz	- Bestimmte Arten - Keine Hybriden - Auskunfts-pflicht - Zahlungspflicht		- Saatgutabgabe an Dritte erlaubt - Keine Zahlungspflicht	
<b>Züchter-vorbehalt</b>	+	-**	+	+	+	-**	+	-
	- Freie Züchtung - Freie Vermarktung der Neuzüchtung - Ausnahme: EDV		Wie UPOV 1991	- Freie Züchtung - Keine Vermarktung	Wie UPOV 1991		Wie UPOV 1991	
<b>Forschungs-Ausnahme</b>	+	-**	+	+	+	-**	+	+

\*=durchBioPatRL    \*\*=nicht geregelt

Quelle: Experteninterview.

## 5. Schlussfolgerungen

Eine angemessene Ausbalancierung der verschiedenen Interessen an der Materie Pflanze wird eine Herausforderung für die wissensbasierte Bio-Industrie bleiben. Das besondere Spannungsverhältnis zwischen dem Interesse der Allgemeinheit und der unmittelbar betroffenen Stakeholder, nämlich Züchter, Landwirte, Verbraucher, weiterverarbeitende Industrie und pflanzengenetische Forschungsinstitutionen, wird an Kontroverse nicht verlieren. Übereinstimmend kommen die Interviewpartner zu dem Schluss, dass im Patentrecht Änderungsbedarf bezüglich der Blockade des genetischen Hintergrundes besteht, aufgrund der inkrementellen und sequentiellen Entwicklung einer Pflanze. Das deutsch/französische Konzept der Züchtungsausnahme kann diesbezüglich als Vorbild dienen. Die Frage, inwieweit der Sortenschutz einer Anpassung an technologische Entwicklungen bedarf, erfordert weitere Diskussion. Seine Bedeutung als ein der Materie Pflanze besonders angepasstes gewerbliches Schutzrecht, mit den Ausnahmen Züchternvorbehalt und Nachbaurecht, ist aber nicht zu bezweifeln. Ein Ersatz des Sortenschutzrechtes durch das Patentrecht ist nicht abzusehen. Der komplementäre Einsatz von Patent- und Sortenschutz, sowie von ergänzendem Markenschutz wird hingegen durch die Züchtungspraxis bestätigt. Geheimhaltung spielt im Bereich der Züchtungsverfahren eine wichtige Rolle. So werden Markergene, die für eine Züchtung genutzt werden, nicht offengelegt, wie im Fall des Brokkoli-Patents zu sehen ist. Die Grundsatzentscheidung steht hier in Kürze aus und wird die Möglichkeiten einer Patentierung von Züchtungsverfahren präzisieren.

Es konnte gezeigt werden, dass in der wissensbasierten Bio-Industrie Strategien des Intellectual Property Managements in starkem Maße von technologischen Entwicklungen abhängig sind. So können Elterngenerationen von Hybriden heute nicht mehr durch Geheimhaltung geschützt werden, aufgrund der Möglichkeit eines „Reverse Breedings“. Die Heterogenität verschiedener IP-Systeme, wie beispielsweise in Europa und in den USA, zwingt international tätige Züchtungsunternehmen zu regional adaptierten Strategien.

Es muss festgehalten werden, dass bislang keine zufrieden stellende Anpassung der internationalen IP-Rechte an die Dynamik der technologischen Entwicklung stattgefunden hat. Der Aufbau eines geeigneten Intellectual Property Rights-Systems und seine kontinuierliche Anpassung an den technologischen Fortschritt stellt insbesondere im Bereich Crop Science eine große Herausforderung dar. Eine unabhängige Forschung ist daher als unerlässlich zu betrachten.

## Literaturverzeichnis

- Abelson, P. H. (1998): The third technological Revolution, in: Science Vol. 279, No. 5359, 1998, S. 2019-2109.
- BDP (2008a): Bundesverband deutscher Pflanzenzüchter Online, in: <http://www.bdp-online.de/de/Homepage> [16.03.2009].
- BDP (2008b): Geschäftsbericht 2007/2008, in Bundesverband deutscher Pflanzenzüchter Online, [http://www.bdp-online.de/de/Service/Download-Center/BDP-Geschaeftsbericht\\_2008.pdf](http://www.bdp-online.de/de/Service/Download-Center/BDP-Geschaeftsbericht_2008.pdf) [16.03.2009].
- BDP (2008c): Systematik des Saatgut- und Sortenrechts, in: Bundesverband deutscher Pflanzenzüchter Online, [http://www.bdp-online.de/pdf/sorten\\_system.pdf](http://www.bdp-online.de/pdf/sorten_system.pdf) [28.06.2008].
- BDP (2008d): Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V. beendet die Rahmenregelung Saat- und Pflanzgut, in: BDP Online, [http://www.bdp-online.de/de/Presse/Archiv/2008/PI-2008-06-10\\_Bundesverband\\_Deutscher\\_Pflanzenzuechter\\_e.V.pdf](http://www.bdp-online.de/de/Presse/Archiv/2008/PI-2008-06-10_Bundesverband_Deutscher_Pflanzenzuechter_e.V.pdf) [16.03.2009].
- Biber-Klemm, S./Cottier, T. (2005): Rights to Plant Intellectual Resources and Traditional Knowledge – Basic Issues and Perspectives, Bern 2005.
- BMBF (2008a): Pflanzen als Rohstoffe für die Zukunft: Neue Wege für Landwirtschaft, Ernährung, Industrie und Energie, in: [http://www.bmbf.de/pub/rohstoff\\_pflanze.pdf](http://www.bmbf.de/pub/rohstoff_pflanze.pdf) [16.03.2009].
- BMBF (2008b): Biotechnologie Glossar, in: <http://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/Service/glossar.html> [16.03.2009].
- BMBF (2008c): Biosicherheit – Gentechnik – Pflanzen – Umwelt, in: <http://www.biosicherheit.de/de/lexikon/> [10.10.2008].
- Bundesregierung (2008): Bundesregierung fördert Pflanzenforschung, in: Regierung Online, 13.03.2008, [http://www.bundesregierung.de/nn\\_774/Content/DE/Artikel/2008/04/2008-04-01-hightech-serie-pflanzen-bundesregierung.html](http://www.bundesregierung.de/nn_774/Content/DE/Artikel/2008/04/2008-04-01-hightech-serie-pflanzen-bundesregierung.html) [16.03.2009].
- Bundessortenamt (2008): Aufgaben des Bundessortenamtes, in: Bundessortenamt Online, <http://www.bundessortenamt.de/internet30/index.php?id=149> [16.03.2009].
- Burr, W./Musil, A./Stephan, M./Werkmeister, C. (2005): Unternehmensführung, München 2005.
- Burr, W./Stephan, M./Soppe, B./Weisheit, S. (2007): Patentmanagement: Strategischer Einsatz und ökonomische Bewertung von technologischen Schutzrechten, Stuttgart 2007.
- CORDIS (2008): Seventh Research Framework Programme (FP7), About KBBE, 29.04.2008, in: [http://cordis.europa.eu/fp7/kbbe/about-kbbe\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/kbbe/about-kbbe_en.html) [16.03.2009].
- CPVO (2008): Community Plant Variety Office Online, in: <http://www.cpvo.europa.eu> [16.03.2009].
- DBV (2008): DBV Deutscher Bauernverband online in: <http://www.bauernverband.de> [16.03.2009].
- DPMA (2008): Zentralinstitution für den Schutz geistigen Eigentums in Deutschland, 16.04.2008, in: <http://www.dpma.de/amt/index.html> [16.03.2009].
- EPO (1999a): Decision Enlarged Board of Appeal, G1/98 Novartis, 20.12.1999, in: <http://legal.european-patent-office.org/dg3/pdf/g980001ex1.pdf> [16.03.2009].
- EPO (1999b): European Patent Specification EP 1069819, 21.10.1999, in: <https://publications.european-patent-office.org/PublicationServer/documentpdf.jsp?PN=EP1069819%20EP%201069819&iDocId=5294092&iepatch=.pdf> [16.03.2009].
- EPO (2007): Datasheet for the interlocutory decision, Case No T 0083/05, 22.05.2007, in: <http://legal.european-patent-office.org/dg3/pdf/t050083ex1.pdf> [16.03.2009].

- EPO (2008a): Biotechnology in European patents - threat or promise?, 25.03.2008, in: <http://www.epo.org/topics/issues/biotechnology.html> [16.03.2009].
- EPO (2008b): Filing an Application, 26.05.2008, in: <http://www.epo.org/patents/Grant-procedure/Filing-an-application.html> [16.03.2009].
- EPÜ (1973): Europäisches Patentübereinkommen, 1973, in: <http://www.epo.org/patents/law/legal-texts/html/epc/1973/d/ma1.html> [16.03.2009].
- Gassmann, O./Bader, M. (2007): Patentmanagement: Innovationen erfolgreich nutzen und schützen, 2. Auflage, Berlin 2007.
- Heckenberger, M./Korzun, V. (2005): Methodik zur Bestimmung im Wesentlichen abgeleiteter Sorten, in: <http://www.genres.de/infos/pdfs/bd24/24-05.pdf> [16.03.2009].
- Herrlinger, C./Jorasch, P./Wolter, F., P. (2003): Biopatentierung – eine Beurteilung aus Sicht der Pflanzenzüchtung, in: Baumgarnter, C./Mieth, D (Hrsg.), Patente am Leben? Ethische, rechtliche und politische Aspekte der Biopatentierung, Paderborn 2003, S. 245-258.
- Herrlinger, C./Jorasch, P. (2008): Der Schutz des geistigen Eigentums in der Pflanzenzüchtung, in: Röbbelen, G. (Hrsg.), Die Entwicklung der Pflanzenzüchtung in Deutschland (1908-2008), 100 Jahre Gesellschaft für Pflanzen-züchtung e. V. – eine Dokumentation, Göttingen, 2008, S. 527-539.
- Huch, P. (2001): Die Industriepatentabteilung: Die Arbeit des Patentingenieurs und die Aufgabe der Patentabteilung im Unternehmen, 2. Auflage, Köln 2001.
- Jaenichen, H./Stolzenburg, F. (2000): The European Patent Office will now grant generic claims for transgenic plants: G1/98, Plants/Novartis, in: [http://www.vossiusandpartner.com/pdf/pdf\\_42.pdf](http://www.vossiusandpartner.com/pdf/pdf_42.pdf) [16.03.2009].
- Keukenschrijver, A. (2001): Taschenkommentare zum gewerbliche Rechtsschutz, Sortenschutzgesetz, Köln, Berlin, Bonn München 2001.
- Le Buanec, B. (2006): Protection of plant-related innovations: Evolution and current discussion, in: World Patent Information 28 (2006) S. 50-62.
- Le Buanec, B. (2007): Evolution of the seed industry during the past three decades, in: Seed Testing International, ISTA News Bulletin, No. 134, October 2007, S. 6-10, <http://www.seedtest.org/upload/cms/user/STI134Oct2007.pdf> [16.03.2009].
- Linder, H./Bäßler, U./Bayrhuber, H./Knodel, H. (1991): Biologie, Stuttgart, 1991.
- Llewelyn, M./Adcock, M. (2006): European Plant Intellectual Property, Portland 2006.
- Müller-Röber, B. (2007): Neue Verfahren in der Pflanzenzüchtung, 15.03.2007, in: <http://www.biosicherheit.de/de/aktuell/557.doku.html> [16.03.2009].
- Munk, K. (2001): Grundstudium der Biologie - Botanik, Heidelberg, Berlin 2001.
- SaatG (1985): Saatgutverkehrsgesetz 1985, in: [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/saatverkg\\_1985/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/saatverkg_1985/gesamt.pdf) [16.03.2009].
- Sechley, K. A./Schroeder, H. (2002): Intellectual Property Protection of plant biotechnology inventions, in: Trends in Biotechnology, Vol.20 No.11, November 2002, S. 456-461.
- SortG (1985): Sortenschutzgesetz 1985, in: [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sortschg\\_1985/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sortschg_1985/gesamt.pdf) [16.03.2009].
- Smith, S. (2008): Intellectual Property Protection for Plant Varieties in the 21st Century, in: Crop Science, Vol. 48, July-August 2008, S. 1277-1290.
- Thiele-Witting, M. /Claus, P. (2003): Plant Variety Protection – A fascinating subject, in: World Patent information 25 (2003), S. 243-250.
- UPOV (2008): Internationales Übereinkommen zum Schutz von Pflanzenzüchtungen, in: <http://www.upov.int/de> [16.03.2009].

USC (2002): Title 35 United States Code Chapter 10 - Patentability of Inventions, 08.05.2002, in: [http://www.access.gpo.gov/uscode/title35/partii\\_chapter10\\_.html](http://www.access.gpo.gov/uscode/title35/partii_chapter10_.html) [08.10.2008].

USDA (2008): PVPO Application Requirements, 18.04.2008, in: <http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateM&navID=PVPOApplicationRequirements&page=PVPOApplicationRequirements&description=PVPO-Application%20Requirements> [16.03.2009].

USPTO (2001): Federal Register Vol. 66(4), 05.01.2001, in: <http://www.uspto.gov/web/offices/com/sol/notices/utilexmguide.pdf> [16.03.2009].

USPTO (2007): General Information About 35 U.S.C. 161 Plant Patents, 13.02.2007, in: <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/plant/> [16.03.2009].

WIPO (2007): World Intellectual Property Organisation – An Overview Edition 2007, in: [http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/general/1007/wipo\\_pub\\_1007.pdf](http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/general/1007/wipo_pub_1007.pdf) [16.03.2009].

WTO (2008): Intellectual Property: Protection and Enforcement, in: [http://www.wto.org/english/thewto\\_e/whatis\\_e/tif\\_e/agrm7\\_e.htm](http://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/agrm7_e.htm) [16.03.2009].

# **Ökonomische Aspekte Geistigen Eigentums an Pflanzenerfindungen –**

Dynamische Effizienz in kumulativen Innovationsprozessen

*Kristina Bette*

## **1. Einleitung**

In Zeiten von Klimawandel, Überbevölkerung und knappen Rohstoffen kann die Bedeutung von Innovationen im Bereich der Pflanzenzucht und der grünen Biotechnologie kaum überschätzt werden und ist als höchst zukunftsrelevant einzustufen. Die sogenannte „wissensbasierte Bio-Industrie“ hat bereits die Aufmerksamkeit privater und öffentlicher Investoren auf sich gezogen, umfasst sie doch die Vision einer nachhaltigen Produktion von Nahrungsmitteln, Energie und Rohstoffen. Es wird erwartet, dass sie einen großen Einfluss auf die kommenden Jahre und Jahrzehnte haben wird.<sup>1</sup>

Die enormen Konzentrationsprozesse, welche die Saatgutindustrie seit Mitte der 1990er Jahre vollzogen hat, haben viel Aufmerksamkeit in Wirtschaft, Wissenschaft und in den Medien auf sich gezogen. Heute ist die globale Saatgutwirtschaft eine der am stärksten konzentrierten Industrien.<sup>2</sup> Aber auch auf anderen Wertschöpfungsstufen, an denen die Pflanzenbiotechnologie partizipiert,

---

<sup>1</sup> Vgl. *European Commission* (2011).

<sup>2</sup> Vgl. *Wright* (2000), S. 127; *Harhoff et al.* (2001); *Fulton/Giannaka* (2001); *Lesser* (1998); *Kalaitzandonakes/Hayenga* (2000); *Graff et al.* (2003); *Schimmelpfennig et al.* (2004); *Moss* (2009).



ist mit erheblichen Umwälzungen zu rechnen, denn Patente ermöglichen mitunter eine Kontrolle, die noch über Anbau, Vermehrung des Saatguts und Ernte hinausgehen. So steht hinter dem derzeit recht überschaubaren Markt für Saatgut von weltweit ca. 40 Mrd. US-Dollar ein Markt für Pflanzenschutz- und Düngemittel von ca. 130 Mrd. US-Dollar und die Nahrungsmittelindustrie mit einem Marktvolumen von ca. 7.000 Mrd. US-Dollar. Neben Landwirtschaft und Saatgutzucht ist also in der primären und weiterverarbeitenden Industrie, in der chemischen Industrie und in der Nahrungsmittelindustrie mit enormen Auswirkungen zu rechnen.<sup>3</sup>

Der Schutz Geistigen Eigentums, welcher gemeinhin durch seine Anreizfunktion in Forschung und Entwicklung zu investieren Rechtfertigung findet, wird von Wirtschaftswissenschaftlern kritisch beurteilt. Insbesondere im Bereich der „lebenden Materie“ *Pflanze* hat die Vergabe von geistigen Eigentumsrechten wie Patenten oder Sortenschutztiteln eine große Kontroverse ausgelöst.<sup>4</sup>

Befürworter Geistigen Eigentums an Pflanzenerfindungen verweisen auf die zeit- und kostenintensive Entwicklung neuer Pflanzensorten. Selbst in der konventionellen Pflanzenzucht ohne biotechnologische Anwendungen sind Entwicklungszeiten von über zehn Jahren keine Seltenheit. Als weiteres Argument für Geistige Eigentumsrechte wird darauf verwiesen, dass Pflanzen selbstvermehrend sind, was dazu führt, dass innovative Neuentwicklungen ohne Aufwand von Dritten kopiert werden können.

Gegen (zu starke) Eigentumsrechte im Bereich pflanzengenetischer Ressourcen sprechen neben politischen und ethischen Aspekten, auf die in weiteren Beiträgen dieses Buches eingegangen wird, allerdings auch ökonomische Erwägungen. So werden insbesondere in kumulativen Forschungsfeldern, in denen Entwicklungen in kleinen Verbesserungen voranschreiten und auf vorangegangene

---

<sup>3</sup> Vgl. *ETC* (2011), S. 22, 25, 37; *Bauer* (1993), S. 300.

<sup>4</sup> Vgl. *Galaktionow* (2010); *Lüdemann* (2010); *Kock* (2010).

Erfindungen aufbauen, Blockadewirkungen von zu starken Schutzrechten vermutet.<sup>5</sup> Es stellt sich die Frage, inwieweit Geistige Eigentumsrechte, wie beispielsweise Patente, einen angemessenen Forschungsvorbehalt<sup>6</sup> bereitstellen, der den genetischen Hintergrund einer Pflanze für Forschungsaktivitäten Dritter nicht blockiert. So besteht die Gefahr, dass infolge von zu stark – d. h. zu breit und langfristig – definierten Eigentumsrechten Konzentrationsprozesse in der Saatgutwirtschaft befördert werden, die in ihrer Folge möglicherweise einen negativen Einfluss auf die Pflanzenbiodiversität<sup>7</sup> haben können. Sollte ein solch konfliktärer Zusammenhang tatsächlich bestehen, gilt es bei der Gestaltung des Systems geistiger Eigentumsrechte eine Balance sicherzustellen, in der ökonomische Anreizmechanismen im Gleichklang mit einem offenen Wettbewerb ohne Markteintrittsbarrieren und schädliche Konzentrationsprozesse stehen.

Das bestehende System zum Schutz Geistiger Eigentumsrechte im Bereich Pflanzenbau ist komplex und unübersichtlich. So kann es beispielsweise zu Überschneidungen zwischen Patent- und Sortenschutz kommen, die in der Praxis bislang kaum geregelt sind.<sup>8</sup> Neue biotechnologische Entwicklungen stellen überdies beständig neue Herausforderungen an das öffentliche Schutzsystem (z. B. an Patent- und Sortenschutzämter), aber auch an die Angebots- und Nachfrageseite im Markt, wie nicht zuletzt die langjährige Diskussion im Fall „Brokkoli-Patent“ am Europäischen Patentamt gezeigt hat.<sup>9</sup> Erschwerend kommt zudem hinzu, dass auf internationaler

---

<sup>5</sup> Vgl. *Scherer* (1980), S. 439-441; *Bessen/Maskin* (2006); *Chang* (1995); *Heller/Eisenberg* (1998); *Rai* (2001); *Scotchmer* (1991); *Wright/Koo* (2010).

<sup>6</sup> Zur genauen Definition des Begriffs Forschungsvorbehalt vgl. Abschnitt 2.3.

<sup>7</sup> Zur genaueren Definition von Biodiversität vgl. Abschnitt 2.3.

<sup>8</sup> Vgl. Abschnitt 2.3.

<sup>9</sup> Vgl. weiterführend *Bette/Stephan* (2009), S. 17 ff.

Ebene die Harmonisierungsbestrebungen (TRIPS und UPOV)<sup>10</sup> bislang kaum Früchte getragen haben und immer noch eine sehr heterogene „Schutzlandschaft“ vorliegt.

Der vorliegende Beitrag entwickelt Ansätze zur Beantwortung obiger Forschungsfragen. Dazu werden zunächst einige grundlegende Begrifflichkeiten erläutert, wie die Überlegungen aus der Evolutionsökonomik. Die Evolutionsökonomik erweiterte die Diskussion der Innovationsforschung um den Aspekt der Vielfalt und der Pfadabhängigkeit in Entwicklungsprozessen, wie im folgenden Kapitel verdeutlicht wird. Um den Komplex kumulativer Innovation am Beispiel Pflanzenzucht begreiflich zu machen, bedarf es weiterhin einer ausführlichen Darlegung der Charakteristiken der nationalen und internationalen Saatgutindustrie sowie einer Betrachtung der Konzentrationsprozesse der letzten Jahre. Schlussfolgerungen schließen sich als zusammenfassende Betrachtung in Kapitel 4 an.

## 2. Begriffliche Grundlagen

### 2.1 Evolutionsökonomik

Die Evolutionsökonomik baut auf der Denktradition des österreichischen Ökonomen *Joseph Alois Schumpeter* (1883-1950) auf. Schumpeter beschrieb als erster das Wechselspiel aus Innovation und Imitation als Triebkraft des Wettbewerbs und prägte den Begriff der „schöpferischen Zerstörung“.<sup>11</sup> Er erkannte, dass Wirt-

---

<sup>10</sup> Bei „TRIPS“ handelt es sich um das „Übereinkommen über handelsbezogene Aspekte der Rechte am geistigen Eigentum“. Bei der „UPOV-Konvention“ handelt es sich um das „Internationale Übereinkommen zum Schutz von Pflanzenzüchtungen“, welches, analog zu TRIPS im Patentrecht, den internationalen rechtlichen Rahmen des Sortenschutzrechts darstellt.

<sup>11</sup> Vgl. *Schumpeter* (1912), S. 88 ff.; *Schumpeter* (1975), S. 82 ff.; *Stephan* (2011); *Kerber* (2011), S. 4 ff.

schaft und Gesellschaft sich wandeln, wenn Produktionsfaktoren auf eine neuartige Art und Weise kombiniert werden. Innovationen lösen alte Produkte ab und machen diese obsolet. Entsprechend werden gemäß dem evolutorischen Paradigma nicht Gleichgewichte zu einem bestimmten Zeitpunkt, sondern der dynamische Wandel durch die fortlaufende Entstehung und Diffusion von Neuerungen in einer langfristigen Perspektive betrachtet. Vertreter der Evolutionsökonomik untersuchen die Entwicklung von Technologien und Industriestrukturen. Sie begreifen Wirtschaften als einen evolutorischen Vorgang, der insofern irreversibel ist, als er Zeit- und Pfadabhängigkeiten aufweist.<sup>12</sup> Die Entwicklungsvergangenheit von Organisationen, Produkten oder auch Technologien beeinflusst und begrenzt künftige Entwicklungsmöglichkeiten. In diesem Zusammenhang haben sich zwei Hypothesen herausgebildet, welche die Innovationstätigkeit in einem Markt beschreiben.

Einerseits ist zu vermuten, dass (manche) Innovationen besser durch große etablierte Unternehmen finanziert und durchgeführt werden können. So werden beispielsweise für Entwicklungen im Bereich der Biotechnologie teure Labore und sehr gut ausgebildete Mitarbeiter benötigt. Die hierfür erforderlichen Investitionen stellen Kostenfaktoren dar, die langfristig nicht immer von kleineren Unternehmen gestemmt werden können. Entsprechend scheint eine Monopol- oder Oligopol-Struktur mit wenigen großen Unternehmen für die Innovationsaktivität in einem Markt förderlich zu sein.<sup>13</sup>

Die zweite Hypothese beschreibt ein gegenteiliges Innovationsszenario. Demnach sei eine große Anzahl kleinerer Akteure eher innovationstreibend in einem Markt. Schon *Schumpeter* beton-

---

<sup>12</sup> Vgl. *Arrow* (1962); *Nelson/Winter* (1982); *Cohen/Klepper* (1992); *Kerber* (2011), S. 173 ff.

<sup>13</sup> Vgl. weiterführend *Schumpeter* (1912); *Cohen/Klepper* (1992), S. 1 f.; *Gilbert/Sunshine* (1995), S. 577 f.; *Stephan* (2011), S. 12 f.; *Kerber* (2011), S. 14 f.

te die Rolle des Unternehmers, des „Entrepreneurs“ der neue, radikale Ideen in einen Markt einbringt und Bestehendes „schöpferisch zerstört“. Der US-amerikanische Ökonom *Kenneth Joseph Arrow* (1962) zeigte in einem theoretischen Model, dass ein Monopolist weniger Anreize für solche – sein bestehendes Geschäft wohlmöglich zerstörende – Innovationen hat, als ein neu in den Markt eintretendes Unternehmen oder ein Konkurrent in einer nicht monopolistischen Marktstruktur.<sup>14</sup> Der österreichische Ökonom *Friedrich August von Hayek* (1899-1992) beschrieb Wettbewerb als einen Entdeckungsprozess, bei dem beste Lösungen vorab nicht bekannt sind.<sup>15</sup> Entsprechend kann man von einem „trial-and-error-Prozess“ sprechen oder von einer „Variations- und Selektionsmethode“, die Unternehmen auf der Suche nach besseren Lösungen/Innovationen durchlaufen. Diese Sicht auf den Wettbewerb betont die Bedeutung parallelen und kompetitiven Forschens mehrerer Akteure für die Innovationsaktivität eines Marktes.<sup>16</sup> Gemäß der evolutorischen Ökonomik bringt die unabhängige/dezentrale Forschung vieler verschiedener Unternehmen einen größeren Erkenntniszuwachs und eine breitere Vielfalt an technologischen Entwicklungen hervor als die Forschung weniger Unternehmen, da es so viele verschiedene Herangehensweisen an ein Problem gibt. Eine größere Vielfalt (Diversität) an forschenden Unternehmen/Pflanzenzüchtern, die sich alle mit verschiedenen (genetischen) Ressourcen und Wissen auf „Problemlösungssuche“ begeben, führt demnach zu einer größeren Wahrscheinlichkeit, den Herausforderungen und Risiken effektiv entgegenzutreten zu können.

In der Pflanzenzucht bzw. in der grünen Biotechnologie stehen Akteure vor großen Innovationsrisiken. Bis heute ist beispielsweise recht wenig über die Funktionen von Pflanzengenen bekannt, dabei

---

<sup>14</sup> Vgl. *Arrow* (1962); *Gilbert/Sunshine* (1995), S. 575.

<sup>15</sup> Vgl. *Hayek* (1948); *Hayek* (1978); *Kerber* (2011).

<sup>16</sup> Vgl. *Kerber* (2011); *Cohen/Klepper* (1992).

wäre es hochinteressant z. B. eine Trockenheitstoleranz in verschiedenen Pflanzenarten zu identifizieren und für wichtige Kulturarten nutzbar zu machen. Gleichzeitig ist unbekannt, welche Eigenschaften Pflanzen in zehn oder mehr Jahren benötigen werden, um Herausforderungen durch Klimawandel, neue Krankheiten und Schädlinge meistern zu können.

In der Pflanzenzuchtbranche entwickeln die beteiligten Akteure ganz eigene, spezifische Herangehensweisen zur Lösung dieser Herausforderungen und Probleme. Aus Sicht der evolutorischen Ökonomik ist jedes Unternehmen durch seine eigene Entwicklungsgeschichte geprägt. Aus dieser Vergangenheit eines Unternehmens ergeben sich Pfadabhängigkeiten, die jedem Akteur eine individuelle Herangehensweise verleihen, künftige Entwicklungsmöglichkeiten aber auch beschränken. Diese historische Prägung scheint insbesondere in der Pflanzenzucht eine wichtige Rolle zu spielen. Tatsächlich entwickelt jeder Pflanzenzüchter über Jahrzehnte Pflanzenlinien der von ihm fokussierten Pflanzenarten. Diese Pflanzenlinien stellen eine „genetische Basis“, eine Art private „Genbank“ für Neuzüchtungen dar. Da jeder Züchter Kompetenzen in verschiedenen Fruchtarten hat und keine Pflanzenlinie einer anderen gleicht (selbst in derselben Fruchtart), müsste demzufolge eine größere Diversität an Markakteuren auch zu einer breiteren Diversität an Neuentwicklungen (und damit möglicherweise auch Biodiversität) führen.

## 2.2 Dynamische Effizienz

Während „Statische Effizienz“ ein Marktgleichgewicht mit optimaler Ressourcenverteilung (eine sogenannte Allokationseffizienz) zu einem bestimmten Zeitpunkt meint, beschreibt das Konzept der „Dynamischen Effizienz“ eine Langzeitperspektive. Es werden Investitionsentscheidungen von Markakteuren betrachtet, beispielsweise Investitionen in F&E um langfristig immer wieder bessere Lösungen zu Problemen zu finden. Eine Investitionsentschei-

dung wird demnach „dynamisch effizient“ gefällt, wenn die soziale Wohlfahrt die Opportunitätskosten der genutzten Ressourcen übersteigt. Das heißt, kein anderes Investitionsprojekt würde einen größeren Nutzen für die Allgemeinheit bringen.<sup>17</sup>

Geistige Eigentumsrechte erfüllen hier eine wichtige Funktion: sie setzen Anreize, Forschungsinvestitionen zu tätigen. Patente oder Sortenschutzrechte gewähren einem Innovator ein zeitlich befristetes Monopol, seine Erfindung zu nutzen oder Dritten exklusiv eine Nutzungsbefugnis einzuräumen, beispielsweise durch Lizenzvergabe. In einer Welt ohne Schutzrechte könnten Wettbewerber ohne größere Entwicklungsaufwendungen leicht die Gewinne des eigentlichen Innovators abschöpfen, so dass langfristig vermutlich eine Unterinvestition in F&E die Folge wäre.

Da aber solche Monopole (wenn auch zeitlich befristet) aus Sicht der Statischen Effizienz und der Wettbewerbsökonomik wegen zu hoher Wohlfahrtsverluste unerwünscht sind, ergibt sich zunächst ein Trade-off zwischen Statischer und Dynamischer Effizienz, den es auszubalancieren gilt. Infolge von zu stark – d. h. zu breit und langfristig – definierten Eigentumsrechten können längerfristige Monopolstellungen begünstigt und damit Konzentrationsprozesse in einer Industrie befördert werden.

Geistige Eigentumsrechte können allerdings auch die Dynamische Effizienz, der sie eigentlich dienen sollen, schmälern. So besteht grundsätzlich die Gefahr, dass Schutzrechte nicht nur den imitatorischen Wettbewerb blockieren. *Schmidtchen* (2007) beschreibt dies wie folgt:

„[Durch geistige Eigentumsrechte] kann nicht nur der imitatorische Wettbewerb, sondern auch der innovatorische Wettbewerb behindert werden, insofern letzterer die Nutzung eigentumsrechtlich geschützter Informationsgüter voraussetzt.“<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Vgl. *Schmidtchen* (2007), S. 10 ff.; *Kerber* (2011), S. 3; *Gilbert/Sunshine* (1995); *Regibeau/Rockett* (2004), S. 5 ff.

<sup>18</sup> *Schmidtchen* (2007), S. 10.

Gemeint sind kumulative Forschungsregime, in denen Neuentwicklungen im hohen Maße von Vorangegangenen abhängig sind. Dies soll im Folgenden verdeutlicht werden.

### **2.3 Kumulative Innovationsprozesse – die Bedeutung von pflanzen genetischen Ressourcen und Biodiversität**

Patente als Monopolrechte können für Innovationen insbesondere im Bereich Pflanzenzucht hinderlich sein, da die vorhandenen genetischen Ressourcen Ausgangspunkt einer jeden neuen Züchtung sind, oder wie *Wright/Pardley* erklären:

„Pflanzenzucht ist eine kumulative Wissenschaft und Saatgut ist eine akkumulierte Innovation [Original in englischer Sprache; übersetzt durch die Verfasserin.].“<sup>19</sup>

Pflanzenzüchtung erfolgt also als Weiterentwicklung von vorhandenem Saatgut und vorhandenen genetischen Ressourcen in kleinen Schritten (inkrementell) aufeinander aufbauend (sequentiell). Fraglich ist, inwieweit Geistige Eigentumsrechte diese Besonderheit des Entwicklungsprozesses genügend berücksichtigen und eben nicht zu „Dynamischen Ineffizienzen“ durch eine Blockade wichtiger genetischer Ressourcen führen. Die sogenannten Grenzen Geistiger Eigentumsrechte beschreiben, in wieweit Dritte geschütztes Material für ihre eigene Entwicklung/Züchtung nutzen dürfen. Die Grenze des Patentschutzes, der sogenannte *Forschungsvorbehalt* ist deutlich enger definiert als die Grenze des Sortenschutzes, dem sogenannten *Züchtungsvorbehalt*. Das Patent ist also ein deutlich restriktiveres Eigentumsrecht als der Sortenschutz, wie nachfolgender Exkurs weiter ausführt.

---

<sup>19</sup> *Wright/Pardey* (2006), S. 21.



### **Exkurs: Grenzen von Patent- und Sortenschutz: Forschungsvorbehalt und Züchtungsvorbehalt**

Im Sortenschutzrecht gestattet der sogenannte „Züchtungsvorbehalt“ Dritten die Verwendung von geschützten Sorten als Ausgangsmaterial zur klassischen Züchtung. Daraus entstandene neue Sorten dürfen auch vermarktet werden, mit Ausnahme von „im wesentlichen abgeleiteten Sorten“, also reinen Kopien. Somit wird im Sortenschutzrecht Rücksicht genommen auf den inkrementellen und sequentiellen Charakter der Pflanzenzüchtung.

Die Grenze des Patentschutzes, der sogenannte „Forschungsvorbehalt“, gestattet Dritten eine nichtkommerzielle Weiterentwicklung patentierter Erfindungen. Dritte dürfen also an patentgeschützten Eigenschaften forschen, Ergebnisse solcher Forschung dürfen aber nicht kommerzialisiert werden. Damit ist der Forschungsvorbehalt deutlich enger definiert als der Züchtungsvorbehalt des Sortenschutzes. In der Praxis ergeben sich aber im Bereich der Pflanzenzüchtung Probleme, denn bei jeder konventionellen Züchtung entsteht Saatgut, welches potentiell ein marktfähiges Endprodukt darstellt. Insofern wird jede Züchtung mit Pflanzen, die patentgeschützte Eigenschaften haben als Kommerzialisierungsversuch gesehen, den der Forschungsvorbehalt des Patentrechts nicht gestattet. Entsprechend wird der Forschungsvorbehalt des Patentrechts insbesondere in der Pflanzenzüchtung sehr eng ausgelegt.

Darüber hinaus ergeben sich Probleme aus Überlappungen der beiden geistigen Eigentumsrechte Patent und Sortenschutz. So ist es möglich, dass eine Sorte mitsamt ihrer phänotypischen Charakteristika sortengeschützt ist und eine oder mehrere einzelne Gensequenzen derselben Sorte überdies patentiert sind. In solchen Fällen würde der Forschungsvorbehalt des Patents den Züchtungsvorbehalt des Sortenschutzes aushebeln. De facto würde so die gesamte Sorte und nicht nur einzelne Gensequenzen mit bestimmten Eigenschaften für die Züchtung Dritter blockiert werden, obwohl in Europa eine Patentierung von Sorten eigentlich nicht vorgesehen ist.<sup>20</sup>

Bis heute sind die Probleme, die aus solchen sich überlappenden Schutzrechten resultieren juristisch kaum gelöst und bedürfen weiterer Klärung. Lediglich in Deutschland und in Frankreich wurde mit dem Konzept der „Züchtungsausnahme“ eine mögliche Lösung entwickelt. Demnach darf mit einer Sorte, die

<sup>20</sup> In der EU können nur einzelne Gensequenzen mit einer bestimmten Eigenschaft patentiert werden, nicht aber Sorten, also das gesamte Genom einer Pflanze; vgl. weiterführend *Bette/Stephan* (2009).

patentgeschützte Eigenschaften enthält, wie im Züchtervorbehalt vorgesehen weitergezüchtet werden, wenn die patentgeschützten Eigenschaften in der neuen Sorte nicht enthalten sind. Fraglich ist allerdings, inwieweit es konventionellen Pflanzenzüchtern möglich ist, eine einzelne Gensequenz isoliert „heraus zu züchten“.

Es stellt sich die Frage, inwieweit Patente einen angemessenen Forschungsvorbehalt bereitstellen, der den genetischen Hintergrund einer Pflanze für Forschungsaktivitäten Dritter in diesem hoch kumulativen Forschungsfeld nicht blockiert.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Qualität einer Pflanze vom komplexen Zusammenspiel *vieler* Gene reguliert wird, während die genauen Wirkungen des Zusammenspiels verschiedener Gene immer noch nicht ausreichend verstanden werden. Die patentgeschützten Eigenschaften, die ein Züchter erfolgreich einer Pflanze verleiht, erscheinen (im Vergleich zur Evolution) eher klein, dennoch schützen Patente auch in Europa de facto mitunter die gesamte Pflanze, also auch den gesamten genetischen Hintergrund einer Pflanze, der in Milliarden Jahren der Evolution entstanden ist.<sup>21</sup> Entsprechend erscheinen negative Effekte, die von zu stark definierten Schutzrechten ausgehen als besonders schwerwiegend.

In diesem Zusammenhang muss auf die Bedeutung von Biodiversität hingewiesen werden, dem eigentlichen Ausgangspunkt jeder Züchtung. Neben einer „Wildlife“-Biodiversität ist nämlich auch die Agro-Biodiversität, also die Vielfalt an wichtigen Kulturpflanzen, die seit Jahrtausenden vom Menschen kultiviert werden, weltweit bedroht. Dies ist insbesondere problematisch, da genetische Ressourcen, die einmal verloren sind, für immer verloren sind. Eine Bewertung eines solchen Verlustes ist überdies schwierig, da

---

<sup>21</sup> Abgeleiteter Stoffschutz auf Pflanzen ist insbesondere bei der Patentierung von Züchtungsverfahren möglich, wie auch die Entscheidung im Fall „*Brokoli Patent*“ im Dezember 2010 unterstrich; vgl. EPO (2010).

man heute nicht sagen kann, welche Eigenschaften Pflanzen in zehn oder mehr Jahren haben müssen, um Klimaveränderungen, neuen Krankheiten oder Schädlingen zu widerstehen.

### **Exkurs: Die Bedeutung von Biodiversität**

Die moderne Pflanzenzüchtung in Europa und Nordamerika begann im 19. Jahrhundert und hatte zur Folge, dass viele traditionelle Sorten, die seit Jahrtausenden wuchsen und sich entwickelten, verschwanden. Lange wurde dieser Entwicklung keine Beachtung geschenkt, da sie als Teil des technischen Fortschritts verstanden wurde. Immerhin waren die neuen Pflanzensorten den ursprünglichen (in ihrem Ertrag) überlegen. Allerdings haben hochgezüchtete Sorten oft Schwächen bezüglich Kälte- und Trockenheitstoleranz oder Krankheitsresistenz. Alte Sorten konnten nur so lange überleben, weil sie sich erfolgreich über Jahrtausende der Evolution weiterentwickelten und sich immer wieder an veränderte Umweltbedingungen anpassten. Schädlinge und Krankheiten haben zudem bei großer Heterogenität weniger Chancen, sich zu verbreiten. Heute werden teilweise tausende von Hektar Landfläche mit derselben Inzucht-Pflanzensorte bestellt. Mit dem Verlust an Diversität ist die Adaption entsprechend weniger flexibel geworden.<sup>22</sup> Zunehmende Probleme mit Krankheiten und Schädlingen haben zu einem wachsenden Einsatz an Pflanzenschutzmitteln geführt, was wiederum eine Eingrenzung der Artenvielfalt zur Folge hatte.

Die genetische Vielfalt bildet ein Reservoir für zukünftige Züchtungen, da Gene mit gewünschten Eigenschaften noch lange nicht synthetisch hergestellt werden können. Diese Gefahr wurde erkannt und „Genbanken“ angelegt, in denen das Saatgut einer Vielzahl von Sorten konserviert wird.<sup>23</sup> Aber ein Mangel an natürlichen Genressourcen kann dadurch nicht ausgeglichen werden, da eine künstliche Genbank dazu weder quantitativ in der Lage ist, noch die steten Veränderungen der Natur bietet.<sup>24</sup> Somit sind Sortenvielfalt und eine möglichst breite genetische Ressourcenbasis nicht nur aus ökologischer, sondern auch aus wirtschaftlicher Sicht unverzichtbar. So führte in den USA eine mangelnde genetische Diversität von angebauten (Hybrid-) Maissorten 1970 dazu, dass die Pilzkrankheit „Southern Corn Leaf Blight“ je nach Region zwischen 15 und 50

<sup>22</sup> Vgl. *Fowler/Mooney* (1990), S. 42 ff.

<sup>23</sup> Vgl. weiterführend Beitrag *Lohwasser*.

<sup>24</sup> Vgl. *Walser* (2002), S. 20 f.

Prozent der Maisernte vernichten konnte und ökonomischen Schaden in Höhe von über einer Milliarde US-Dollar verursachte.<sup>25</sup> Abgesehen von diesen ökologischen, genetischen und wirtschaftlichen Erwägungen betont das Übereinkommen über biologische Vielfalt der UN aber vor allem auch den Eigenwert der Biodiversität.<sup>26</sup>

Darüber hinaus wird in der Biotechnologie die Patentierung von sogenannten „Basic Research Tools“, also Technologien, welche grundlegend für bestimmte Forschungspfade sind, äußerst kritisch bewertet.<sup>27</sup> So existieren beispielsweise lediglich zwölf Technologien, die eine genetische Transformation (das Einschleusen einer Gensequenz in ein anderes Genom) ermöglichen. Diese zwölf Technologien sind durch zwölf Patente geschützt, von denen sich allein vier im Besitz des Unternehmens Monsanto befinden. Zwei weitere dieser Patente werden vom Unternehmen Syngenta gehalten, Bayer, CAMBIA, Zeneca und DuPont halten jeweils eines dieser Patente bzw. eine exklusive Lizenz und Universitäten verfügen über die übrigen zwei Patente.<sup>28</sup> Fraglich ist, inwieweit neu in den Markt eintretende oder kleinere Unternehmen die Möglichkeit haben, in diesem Technologiefeld tätig zu werden, wenn einige wenige Akteure kritische Technologien kontrollieren.

### 3. Charakteristika der Saatgutwirtschaft

#### 3.1 Die deutsche Saatgutwirtschaft

Die deutsche Züchtungswirtschaft ist ein hoch kompetitiver Wirtschaftssektor mit einer weltweit kaum vergleichbaren Struktur an zumeist mittelständischen Unternehmen. Deutschland zählt zu den

---

<sup>25</sup> Vgl. *Institut für ökologische Wirtschaftsforschung* (2004), S. 7.

<sup>26</sup> Vgl. *UN* (2003).

<sup>27</sup> Vgl. weiterführend *Pray/Naseem* (2005).

<sup>28</sup> Vgl. *Moss* (2009), S. 22.

weltweit wichtigsten Standorten der Pflanzenzüchtung mit einem geschätzten Marktvolumen von 1,26 Milliarden US-Dollar und liegt im Saatgutexport weltweit auf Platz drei.<sup>29</sup> Züchtung und Saatgutproduktion schaffen in Deutschland ca. 12.000 Arbeitsplätze bei 3.700 Hektar Zuchtgartenfläche und 150.000m<sup>2</sup> Gewächshausfläche.

Im Bundesverband deutscher Pflanzenzüchter (BDP) befinden sich etwa 130 Pflanzenzüchter und Saatenhändler, von denen rund 100 in der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturarten tätig sind. Landwirtschaftliche Kulturpflanzen umfassen wichtige einjährige Erzeugnisse, die sich wie folgt gruppieren lassen: Getreide (z. B. Weizen und Roggen), Öl- und Eiweißpflanzen (z. B. Raps, Soja, Sonnenblumen oder Erbsen), Rüben (z. B. Zucker- oder Futterrüben), Futterpflanzen (z. B. Klee und Gräser), Mais und Kartoffeln.<sup>30</sup>

Weitere 30 gartenbauliche Unternehmen betreiben Gemüse- und Zierpflanzenzucht. Aufgrund züchterischer Besonderheiten sind diese Unternehmen zusätzlich in einem eigenen Verband, der sogenannten „Internationalen Gemeinschaft der Züchter vegetativ vermehrbarer Obst- und Zierpflanzen, CIOFORA“ organisiert.

### **Exkurs: Besonderheiten der Pflanzenvermehrung**

In der Pflanzenzüchtung muss unterschieden werden zwischen vegetativer (asexueller) und generativer (geschlechtlicher) Vermehrung. Vor allem Zier- und Knollenpflanzen sowie Obst werden vegetativ vermehrt, wobei genetisch identische Klone der Mutterpflanze entstehen. Die Vorteile aus Züchtersicht sind eine hohe Uniformität und Sortenreinheit. Ferner können so spezielle Eigenschaften der Ursprungssorte erhalten werden, ohne dass eine Anpassung an Umwelteinflüsse erfolgt. Nachteilig sind die relativ hohen Kosten der vegetativen Vermehrung, da sie nicht über Saatgut sondern über Stecklinge erfolgt und entsprechend

<sup>29</sup> Vgl. *ISF* (2011).

<sup>30</sup> Vgl. hier und im Folgenden *BDP* (2012).

geringere Kapazitäten hat. Außerdem kommt es hier leichter zu Verschleppungen von Krankheiten oder ungewünschten Mutationen. In der Natur findet auch ohne menschliches Zutun eine auto-vegetative Vermehrung statt, z. B. durch Ableger- und Knollenbildung.

Im Gegensatz dazu ist *generative* Züchtung „Aussaat“ im eigentlichen Sinne, bei der das genetische Material zweier Individuen neu kombiniert wird und deren Nachkommen einzigartige Eigenschaften haben. Saatgut kann leicht in großen Stückzahlen vermehrt und bis zu 30 Jahre gelagert werden. Allerdings geht der generativen Vermehrung ein teurer und vieljähriger Züchtungsprozess voran, denn normalerweise hat nicht die erste nachfolgende Generation die gewünschten Eigenschaften. Züchtung erfolgt vielmehr sequentiell und inkrementell über mehrere Generationen hinweg, aufeinander aufbauend.<sup>31</sup>

Die Organisation der Saatgutwirtschaft besteht als Verbund mit hohem Maß an Arbeitsteilung und engen vertraglichen Verflechtungen zwischen Pflanzenzuchtunternehmen, Vermehrungsbetrieben und Firmen aus dem genossenschaftlichen und privaten Landhandel. Nach der Entwicklung einer neuen Sorte wird, in Zusammenarbeit mit ausgewählten Vermehrungsbetrieben, so genanntes Vorstufen- und Basissaatgut für den weiteren Vermehrungsaufbau erzeugt, um die Landwirtschaft flächendeckend und termingerecht versorgen zu können. In der Regel findet also die (Massen-) Produktion des Vermehrungsmaterials nicht beim Züchter selbst, sondern bei so genannten Vermehrern statt, die oft durch spezialisierte Vertriebsfirmen ausgewählt werden. Insbesondere in den Kulturarten Mais, Raps und Zuckerrüben wird häufig auch eine Eigen- bzw. Direktvermehrung von den Pflanzenzüchtern selbst vorgenommen. Ferner ist eine sogenannte Erhaltungszucht notwendig, um das Saatgut langfristig ohne (natürliche vorkommende) Mutationen bereitstellen zu können. Diese Aufgabe wird ebenfalls von den Pflanzenzüchtern übernommen.

Die nachfolgende Abb. 3 veranschaulicht den Innovationszyklus der Pflanzenzucht. Die Entwicklung einer neuen Sorte kann

---

<sup>31</sup> Vgl. Munk (2001), S. 3.4 f.; Bayrhuber et al. (1991), S. 323 f.

teilweise, trotz technischen Fortschritts weit mehr als zehn Jahre andauern und ist sehr kostenintensiv.

*Abbildung 3:* Innovationszyklus der Pflanzenzucht  
(\* = bis zu Jahre).



*Quelle:* BDP(2012).

Von den BDP Mitgliedern sind ca. 60 originäre Züchter mit eigenen Zuchtprogrammen für die Sortenentwicklung. Seit Mitte der neunziger Jahre sind neben den zumeist kleinen und mittelständischen Züchtungsunternehmen auch multinationale Großunternehmen im BDP vertreten. Sie züchten weniger eigene Sorten, sondern sind eher in der Entwicklung einzelner Gensequenzen mit speziellen Eigenschaften (sogenannter „Traits“) im Bereich Biotechnologie/Gentechnik tätig. Die wichtigsten großen Akteure der internationalen Saatgutwirtschaft werden im Folgenden näher beschrieben.

### 3.2 Die internationale Saatgutwirtschaft

#### 3.2.1 Marktvolumen und Konzentrationsprozesse

Genaue Zahlen zum Marktvolumen der internationalen Saatgutindustrie existieren nicht. Schätzungen über den weltweiten Saatgutumsatz variieren zwischen 27,4 Milliarden US-Dollar im Jahr 2009 und 47 Milliarden US-Dollar im Jahr 2010.<sup>32</sup>

Die folgende Tabelle veranschaulicht den Konzentrationsprozess der Saatgutindustrie von 1985 bis 2009. C5 repräsentiert den Anteil der größten fünf Unternehmen am globalen Saatgutmarkt, C10 den der Top 10 und C15 entsprechend den der Top 15 Unternehmen. Im Jahr 2006 repräsentieren also die Top 5 Unternehmen 31,3 Prozent des Saatgutmarktes im Vergleich zu nur 8 Prozent im Jahr 1985. Im Jahr 2009 beträgt der weltweite Marktanteil der Top 5 Saatgutunternehmen bereits 62 Prozent, wie die nachfolgende Tabelle zeigt.<sup>33</sup> Die zehn größten Unternehmen kontrollieren nun rund 73 Prozent des internationalen Saatgutmarktes. In einzelnen Fruchtarten ist laut Expertenmeinungen die Konzentrationsrate noch stärker vorangeschritten.

*Tabelle 1:* Konzentration der Saatgutwirtschaft weltweit in Prozent

	1985	1996	2006	2009
C5	8,0	12,9	31,3	62,0
C10	11,9	14,2	37,7	73,0
C15	14,7	20,2	41,3	n. v.

*Quelle:* Le Buanec (2007), S. 10; eigene Berechnungen.

<sup>32</sup> Vgl. ETC (2011), S. 22; ISF (2011).

<sup>33</sup> Vgl. ETC (2011), S. 22.



Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über Saatgutumsatz und Marktanteile der größten 10 Unternehmen im Jahr 2009.

*Tabelle 2:* Übersicht der Top 10 Saatgutunternehmen 2009.

<b>Unternehmen (Stammland)</b>	<b>Saatgutumsatz 2009 (in Mio. US\$)</b>	<b>Marktanteil 2009</b>
Monsanto (USA)	7.297	27 %
Pioneer DuPont (USA)	4.641	17 %
Syngenta (Schweiz)	2.564	9 %
Limagrain (Frankreich)	1.252	5 %
Land O' Lakes/Winfield Solution (USA)	1.100	4 %
KWS Saat AG (Deutschland)	997	4 %
Bayer CropScience (Deutschland)	700	3 %
Dow AgroSciences (USA)	635	2 %
Sakata (Japan)	491	2 %
DLF-Trifolium A/S (Dänemark)	385	1 %
Summe der Top 10	20.062	73 %

*Quelle:* ETC Group (2011), S. 22.

Die Unternehmen sind, obwohl Konkurrenten, durch (Kreuz-) Lizenzverträge und (F&E-) Kooperationen miteinander verbunden.<sup>34</sup> Howard veranschaulichte in seiner Veröffentlichung aus dem Jahr 2009 Hauptakteure der weltweiten Saatgutindustrie mit wichtigen Akquisitionen und Beteiligungen von 1996 bis 2008 auf folgende Weise (exemplarisch das Unternehmen Monsanto):

---

<sup>34</sup> Vgl. Howard (2009), S. 1279 f.



bestimmten Eigenschaft (einem sogenannten „Trait“), wie beispielsweise einer Schädlingsresistenz, zu entwickeln. Vielmehr muss eine solche Gensequenz in den genetischen Hintergrund einer Pflanze „eingebettet“ werden und in der Pflanze funktionieren. So kooperiert Monsanto etwa mit dem Unternehmen KWS, welches eine Kernkompetenz in der Züchtung von Zuckerrüben hat. Ein von Monsanto entwickelter Trait wurde in dieser Forschungsoperation von KWS erfolgreich in die Zuckerrübe „eingebaut“. Monsanto war in diesem Fall also auf die langjährige Erfahrung<sup>35</sup> des Unternehmens KWS mit dieser bestimmten Pflanzenart und den dort gezogenen Pflanzenlinien angewiesen.

Weiterhin fällt auf, dass die meisten der großen Unternehmen wie Monsanto ursprünglich aus der chemischen oder pharmazeutischen Industrie stammen (in obiger Abb. 4 durch rote Farbe markiert). Dieser Aspekt wird im Folgenden detaillierter betrachtet.

### *3.2.2 Komplementäre Geschäftsfelder – Saatgut und Agro-Chemie*

Fünf der führenden Saatgutunternehmen finden sich auch unter den Top 6 der größten Agro-Chemie-Unternehmen, wie die folgende Tabelle zeigt. Im Jahr 2009 überschritt hier der globale Marktanteil der Top 10 Unternehmen erstmals 90 Prozent, es handelt sich also ebenfalls um einen stark konzentrierten Markt.

---

<sup>35</sup> KWS ist seit 150 Jahren im Bereich Zuckerrübe tätig.

Tabelle 3: Übersicht der Top 6 Agro-Chemie-Unternehmen 2009.

Unternehmen (Headquarter)	Agro-Chemie-Umsatz 2009 (in Mio US\$)	Marktanteil 2009
Syngenta (Schweiz)	8.491	19 %
Bayer CropScience (Deutschland)	7.544	17 %
BASF (Deutschland)	5.007	11 %
Monsanto (USA)	4.427	10 %
Dow AgroSciences (USA)	3.902	9 %
DuPont (USA)	2.403	5 %
<b>Summe Top 6</b>	<b>31.774</b>	<b>71 %</b>

Quelle: ETC Group (2011), S. 25.

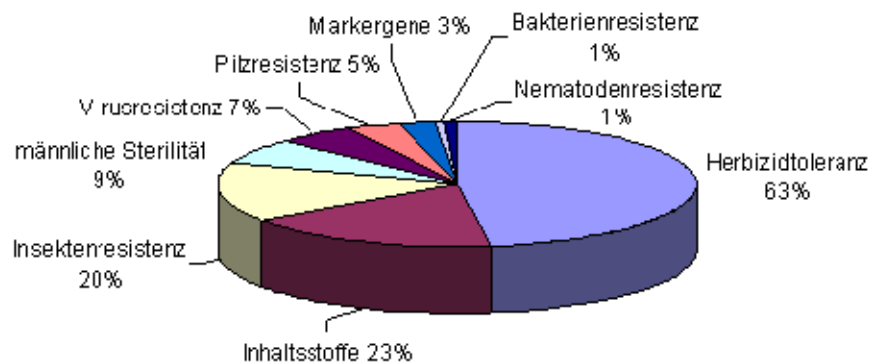
Diese verbundene Diversifikationsstrategie der Unternehmen dient ganz offensichtlich dem Ziel, die beiden Geschäftsfelder – Saatgut und Agro-Chemie – komplementär zu vermarkten. Dies belegt auch die Statistik der Freisetzungsanträge<sup>36</sup> in der EU: Herbizider-sistenzen werden mit 63 Prozent aller Freisetzungsanträge weit vor allen anderen Eigenschaften bei genetisch manipulierten Pflanzen verfolgt, wie die nachfolgende Abb. 5 veranschaulicht.

Pflanzen wird hier durch Gentechnik eine Toleranz gegen ein bestimmtes Unkrautvernichtungsmittel eingebaut (eine „Herbizid-toleranz“). Das Saatgut wird dann im Paket mit einem nicht-selektiven Breitband oder „Total-“ Herbizid vermarktet. Das Her-

<sup>36</sup> Zur Erklärung: In der EU muss das Ausbringen genetisch veränderter Pflanzen infolge von Anbau oder Einfuhr genehmigt werden; vgl. weiterführend *TransGen* (2009).

bizid vernichtet alle Pflanzen (Unkräuter und Nutzpflanzen), bis auf die genetisch manipulierten.

*Abbildung 5:* Freisetzungsanträge in der EU nach neuer Eigenschaft gentechnisch veränderter Pflanzen (1992 bis Juni 2007, insgesamt 2.160 Anträge)



*Quelle:* TransGen (2008a).

Agrobiotech-Unternehmen bieten diese Pakete aus Totalherbizid mit darauf abgestimmten genetisch manipulierten Pflanzen in verschiedenen Fruchtarten an, wie beispielsweise Soja, Raps, Mais und Baumwolle. So kann auch nach einem Fruchtwechsel auf dem Feld dasselbe Totalherbizid weiter genutzt werden. Da sowohl Saatgut als auch Totalherbizid inkompatibel zu Herbizid- bzw. Saatgutprodukten anderer Anbieter sind, muss ein Landwirt Saatgut und Herbizid allerdings immer zusammen von demselben Agrobiotech-Unternehmen kaufen.<sup>37</sup> Dadurch ergibt sich eine Kon-

<sup>37</sup> Vgl. ETC (2011), S. 25; Bechthold (2007), S. 89 f.

trolle nicht nur des Saatgutmarktes sondern auch des benachbarten Marktes für Pflanzenschutzmittel.

Ein zweites Problem neben der Kontrolle von Komplementär-gütermärkten resultiert aus der zeitlich begrenzten Wirksamkeit von Totalherbiziden. In der Vergangenheit konnte mehrfach beobachtet werden, dass Unkräuter nach einem bestimmten Zeitfenster gegen Totalherbizide resistent werden. Insbesondere in den USA, wo seit Mitte der 1990er Jahre herbizidtolerante Pflanzen in Kombination mit Glyphosat<sup>38</sup> ein großer Markterfolg sind, treten zunehmend „Superunkräuter“ auf.<sup>39</sup> In einer Studie konnte der großflächige Anbau genetisch veränderter Pflanzen als Ursache festgestellt werden.<sup>40</sup> Nach dem Ablauf der Patentlaufzeit von ca. 20 Jahren wird das Produkt somit unbrauchbar und durch eine neue patentgeschützte Generation an Herbiziden mit passenden Pflanzen abgelöst.<sup>41</sup> Kritiker vermuten hierin eine Timing-Strategie zwischen Patentlaufzeit und Wirksamkeit der Produkte, die gezielt von den Unternehmen verfolgt würde.

Weiterhin wird zunehmend versucht, Pflanzen mehrere Herbizidersistenzgene einzubauen; man spricht dann von so genannten „*stacked traits*“. Statt eines häufigeren Wechsels verschiedener Herbizide, wie es im konventionellen Landbau mit jedem Fruchtartwechsel praktiziert wird, würde so weiterhin immer dieselbe Kombination mehrerer starker Totalherbizide auf Feldern ausge-

---

<sup>38</sup> Glyphosat ist einer der weltweit häufigsten eingesetzten Wirkstoffe in verschiedenen Herbiziden. 1974 erstmals von Monsanto unter dem Markennamen „Roundup“ vermarktet, gibt es mittlerweile nach Ende der Patentlaufzeit vor ca. 10 Jahren dutzende glyphosathaltige Herbizide verschiedener Hersteller auf dem Markt, wobei Art und Zusammenstellung der Zusatzstoffe Geschäftsgeheimnisse der Unternehmen sind; vgl. *Biosicherheit* (2011b).

<sup>39</sup> Inzwischen wurden weltweit 194 verschiedene Arten an Superunkräutern in 341 Biotypen dokumentiert; vgl. *Biosicherheit* (2010).

<sup>40</sup> Vgl. weiterführend *Bendbrook* (2009).

<sup>41</sup> Vgl. *ETC* (2011), S. 25.

bracht. Kritiker befürchten, dass sich so dauerhaft immer stärkere Superunkräuter herausbilden werden. In England wurde bereits 2005 festgestellt, dass das Ausbringen von herbizidresistentem Raps zu Auskreuzungen auch über Entfernungen von 26 km führte. Ein Jahr nach Beendigung des Versuchs wurden in einem Unkraut („Wildsenf“) das Herbizidresistenzgen gefunden, obwohl das Auskreuzen auf so weit entfernte Arten selbst von Kritikern nicht für möglich gehalten wurde.<sup>42</sup>

Neben Herbizidresistenzen gibt es eine Reihe weiterer Eigenschaften, die in der grünen Gentechnik verfolgt werden. Das folgende Kapitel gibt eine breitere Übersicht der Möglichkeiten genetischer Manipulation von Pflanzen.

### 3.2.3 *Bedeutung gentechnisch manipulierter Pflanzen in der Saatgutwirtschaft*

Nachdem 1972 erstmals ein DNA-Faden in einzelne Teile zerlegt wurde („Geburtsstunde der Gentechnik“), erfolgte 1986 die erste erfolgreiche wirtschaftliche Nutzung von Gentechnik in der Landwirtschaft durch Erzeugung einer Virusresistenz bei Tabakpflanzen.<sup>43</sup> Im Jahr 2010 werden weltweit auf rund 160 Mio. Hektar landwirtschaftlicher Fläche transgene Soja-, Baumwoll-, Raps-, Mais-, Zuckerrüben- und Kartoffelsorten angebaut. Auch bei den Pflanzenarten Kürbis, Luzerne, süßem Pfeffer, Pappeln und Papaya ist heute eine gentechnische Veränderung möglich, wenngleich sie von untergeordneter Rolle ist. Auch bei den restlichen Pflanzenarten dominiert nach wie vor die konventionelle Züchtungspraxis.

Während in Europa auf Seiten der Verbraucher eine große Skepsis gegenüber genetisch veränderten (Gv) Lebensmitteln vorherrscht, wird insbesondere in den USA von einer substantiellen Äquivalenz genetisch veränderter und konventionell gezüchteter

---

<sup>42</sup> Vgl. Zarzer (2005).

<sup>43</sup> Vgl. BDP (2012).

Pflanzen ausgegangen.<sup>44</sup> Dies schlägt sich auch in den Genehmigungsverfahren für Gv-Pflanzen nieder. Während in den USA eine Genehmigung ohne großen Aufwand erlangt werden kann, steht in Europa jedes Produkt unter einem Erlaubnisvorbehalt. In Europa bestehen zwei verschiedene Regulierungsgrundsätze, je nachdem ob es sich um vermehrungsfähiges Material handelt (also Saatgut oder Pflanzen in der Umwelt) oder um verarbeitete Lebens- und Futtermittel. Anbau und Einfuhr von vermehrungsfähigen Gv-Organismen unterliegen entsprechend anderen Regularien als Gv-Lebens- und Futtermittel. Beide Anträge können in einem gemeinsamen Verfahren unter der Verantwortung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) geprüft werden.<sup>45</sup>

Die USA ist im Anbau von Gv-Saatgut führend (69 Mio. Hektar), gefolgt von Brasilien (30,3 Mio. Hektar) und Argentinien (23,7 Mio. Hektar). Insgesamt wird der Marktanteil von gentechnisch verändertem Saatgut auf knapp 10 Prozent des gesamten Saatgutmarktes geschätzt, wobei hier nur sechs Unternehmen weltweit einen nennenswerten Umsatz erzielen. In der EU beträgt der Anteil von Gv-Saatgut an landwirtschaftlich genutzter Fläche im Jahr 2010 rund drei Prozent. Die nachfolgende Abb. 6 veranschaulicht weltweite Agrarflächen (insgesamt 1500 Mio. Hektar). Hellgrün markiert ist jeweils der Anteil an Gv-Pflanzen in den relevanten Fruchtarten. Wie man sieht, wird insbesondere die Fruchtart Soja – das weltweit wichtigste Eiweißfuttermittel – von Gv-Saatgut dominiert. Im Jahr 2011 sind 75 Prozent des gesamten Anbaus von Soja Gv-Pflanzen.<sup>46</sup>

---

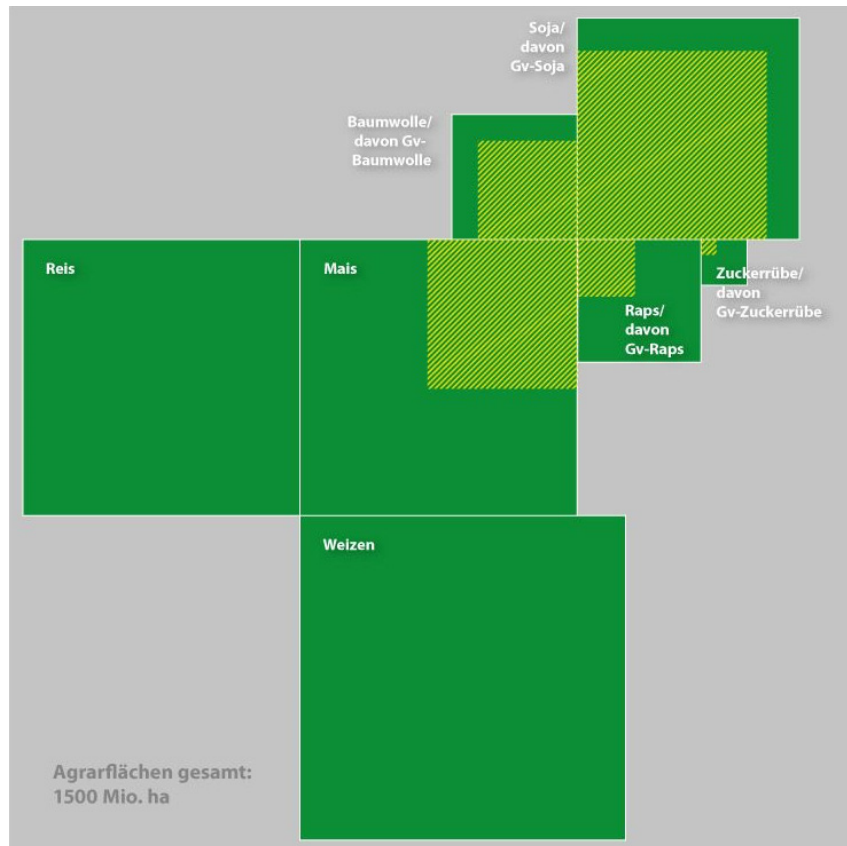
<sup>44</sup> „The FDA has no information that the use of biotechnology creates a class of food that is different in quality, safety or any other attribute from food developed using conventional breeding techniques“, so *James Maryanski*, Koordinator der Abteilung „Biotechnology“ der FDA (Food and Drug Administration); vgl. weiterführend *Bren* (2003).

<sup>45</sup> Vgl. weiterführend *TransGen* (2009).

<sup>46</sup> Vgl. *ISAAA* (2012); *BMELV* (2012); *Transgen* (2012); *Dolata* (2003), S. 45 f.



Abbildung 6: Agrarflächen weltweit



Quelle: TranGen (2012).

Unterschieden werden die den Pflanzen verliehenen Eigenschaften nach „input-“ und „output traits“, je nachdem auf welcher Stufe der Wertschöpfung die verliehene Eigenschaft nützlich ist.<sup>47</sup> So dienen

<sup>47</sup> Vgl. Fernandez-Cornejo (2004), S.4.

die sogenannten *input-traits* in erster Linie dem Landwirt. Beispiele sind Pflanzen mit einer Herbizid-, Trockenheits- oder Insektenresistenz, die den Anbau für Landwirte erleichtern sollen, aber Konsumenten auf nachgelagerter Wertschöpfungsstufe nicht betreffen. *Output-traits* hingegen spielen für Endverbraucher oder auch für die weiterverarbeitende Industrie eine Rolle. Gemeint ist u. a. „functional food“, also Lebensmittel mit mehr Vitaminen oder mehr ungesättigten Fettsäuren. Beispielsweise enthält die Reissorte „Goldener Reis“ eine deutlich erhöhte Menge an Provitamin A. Bei der sogenannten „Amflora-Kartoffel“ wurde gentechnisch die Stärkezusammensetzung verändert, wodurch Vorteile für die weiterverarbeitende Industrie bei der Papierproduktion entstehen.

In der EU zum Anbau zugelassen sind aktuell der Bt-Mais MON810 von Monsanto mit einer Insektenresistenz sowie die sogenannte Amflora-Kartoffel des Unternehmens BASF Crop-Science. Eine genauere Betrachtung von Bt-Mais ist lohnend, handelt es sich doch um die erste Kulturpflanze in Deutschland und Europa, bei der gentechnisch veränderte Sorten landwirtschaftlich genutzt wurden.<sup>48</sup>

### Exkurs: Bt-Mais

„Bt“ steht als Abkürzung für das Bodenbakterium „*Bacillus thuringiensis*“. Dieses Bakterium bildet ein für Fraßinsekten giftiges Protein, das Bt-Toxin, welches seit langem als Schädlingsbekämpfungsmittel eingesetzt wird.<sup>49</sup> Bereits in den 1920er Jahren führte man erste Feldversuche durch und 1964 wurde in Deutschland das erste Bt-Pflanzenschutzmittel zugelassen. Bekannt sind ca. 170 natürlich vorkommende Bt-Toxine mit unterschiedlicher Wirkungsbreite, die jeweils gegen verschiedene Insektengruppen wirksam sind. Es wird angenommen, dass das Protein – im Gegensatz zu vielen chemischen Insektiziden – für den Menschen harmlos ist, da es erst im Darm der Schädlinge wirksam wird. Aus diesem

<sup>48</sup> Vgl. *TransGen* (2008b).

<sup>49</sup> Vgl. hier und im Folgenden *Biosicherheit* (2007/2008/2011a); *BDP* (2012).

Grund ist es auch im ökologischen Landbau zugelassen. So sind etwa 90 Prozent aller biologischen Schädlingsbekämpfungsmittel Bt-Präparate, während sie bei Agrarchemikalien insgesamt nur ein Prozent ausmachen.

Mit Hilfe der Gentechnik können Bt-Toxin-Gene aus den Bakterien in Pflanzen übertragen werden, so dass diese den giftigen Wirkstoff in ihren Zellen selbst produzieren. Man hat so eine Resistenz gegen den wirtschaftlich bedeutendsten Maisschädling, dem so genannten Maiszünsler hergestellt. Larven dieses Kleinschmetterlings fressen zuerst an den Maisblättern und bohren sich später in den Stängel oder den Kolben der Pflanze. Je nach Bt-Gen-Variante differieren Verteilung und Menge des Bt-Toxins in der Pflanze. Einige Bt-Sorten produzieren das Toxin vor allem im Stängel, womit die Zünslerlarven dort angegriffen werden, wo sie bei anderen Konzepten relativ sicher waren.<sup>50</sup> Die Gensequenz, die für diese Eigenschaft sorgt, bezeichnet man als „Event“. Verschiedene Unternehmen haben ihre eigenen Bt-Maissorten auf dem Markt. So hat beispielsweise Monsanto das Event „MON810“ entwickelt und patentieren lassen (Patentklasse C12N15/82 in Kombination mit Patentklasse A01H5), um es in verschiedene Sorten einzubauen. Inzwischen sind über 100 Maissorten mit eingebauten MON810 Event im gemeinschaftlichen Sortenkatalog der EU eingetragen. Auch Syngenta baut seit 1997 ihr Event „Bt11“ in verschiedene Pflanzenarten (neben Mais z. B. auch Baumwolle und Soja) ein.<sup>51</sup>

In den USA wurde die erste Bt-Pflanze 1995 zugelassen. Im Jahr 1998 wurde das Event MON810 in Deutschland zugelassen (nach der EU-Richtlinie 90/220/EWG). Neben der Genehmigung von Gv-Pflanzen bedürfen wichtige landwirtschaftliche Arten wie Mais weiterhin einer Saatgutzulassung, auch wenn sie nicht gentechnisch verändert sind.<sup>52</sup> Im Dezember 2005 erfolgten die ersten deutschen Saatgutzulassungen von Bt-Maissorten, so dass im Frühjahr 2006 die

<sup>50</sup> Neben einer Bekämpfung von Maiszünslern mit Bt-Präparaten oder Bt-Pflanzen sind noch drei weitere Strategien zu nennen: Eine mechanische Bekämpfung durch zerkleinern und unterpflügen der auf dem Feld verbliebenen Pflanzenreste, eine chemische Bekämpfung durch Insektizideinsatz und eine biologische Bekämpfung mit Hilfe von Schlupfwespen; vgl. *Biosicherheit* (2007).

<sup>51</sup> Vgl. *Syngenta* (2012).

<sup>52</sup> Die Zulassung von Pflanzensorten ist Voraussetzung für den gewerblichen Vertrieb von Saatgut wichtiger landwirtschaftlicher Arten. Sie dient dem Schutz des Verbrauchers und der Versorgung der Landwirtschaft mit qualitativ hochwertigem und leistungsfähigem Saatgut; vgl. *BSA* (2012).

erste Aussaat erfolgte. Im April 2007 lief die 1998 erteilte EU-Zulassung aus, dennoch wurden Gv-Maissorten weiter angebaut. Nach Frankreich, Österreich, Ungarn und drei weiteren EU-Ländern erfolgte 2009 auch in Deutschland ein Anbauverbot von Bt-Mais wegen Sicherheitsbedenken.

### 3.2.4 Einfluss von Saatgutproduzenten auf nachgelagerte Wertschöpfungsstufen mittels Patenten

Ein abgeleiteter Patentschutz auf Pflanzenerzeugnisse erlaubt eine Kontrolle auch auf nachgelagerte Wertschöpfungsstufen der Nahrungsmittelproduktion und der weiterverarbeitenden Industrie. Diese sogenannten „reach-through claims“ sind durch zahlreiche Patentanmeldungen verschiedener Unternehmen gut dokumentiert. Beispielsweise beantragte Monsanto im Januar 2009 ein Patent bei der Weltpatentbehörde in Genf, welches Ansprüche auf Schnitzel und sonstige Endprodukte aus Fleisch beinhaltet (das sogenannte „Schnitzel Patent“).<sup>53</sup> Fleisch von Schweinen, die mit einer bestimmten genmanipulierten Sojapflanze von Monsanto gefüttert wurden, habe einen höheren Gehalt an ungesättigten Fettsäuren, was für den Konsumenten einen Mehrwert darstelle, so die Begründung. Nach heftigen Protesten und Einsprüchen u. a. von Greenpeace wurde das Patent im September 2010 vom Anmelder zurückgezogen, zu einer Entscheidung ist es also nicht gekommen.<sup>54</sup>

Der Präzedenzfall *Monsanto vs. Cefetra et al* im Juli 2010 bringt weitere Erkenntnisse darüber, wie weit sich ein Patentschutz auf andere Wertschöpfungsstufen erstrecken kann.<sup>55</sup> Seit 1996 hält Monsanto ein europäisches Patent auf ein Gen, welches Sojapflanzen eine Herbizidresistenz verleiht (Patentnummer EP 0 546 090). In Argentinien, wo kein Patentschutz für Monsanto besteht, werden

<sup>53</sup> Vgl. WIPO (2009).

<sup>54</sup> Vgl. *TransGen* (2011).

<sup>55</sup> Vgl. hier und im Folgenden *EuGH* (2010).

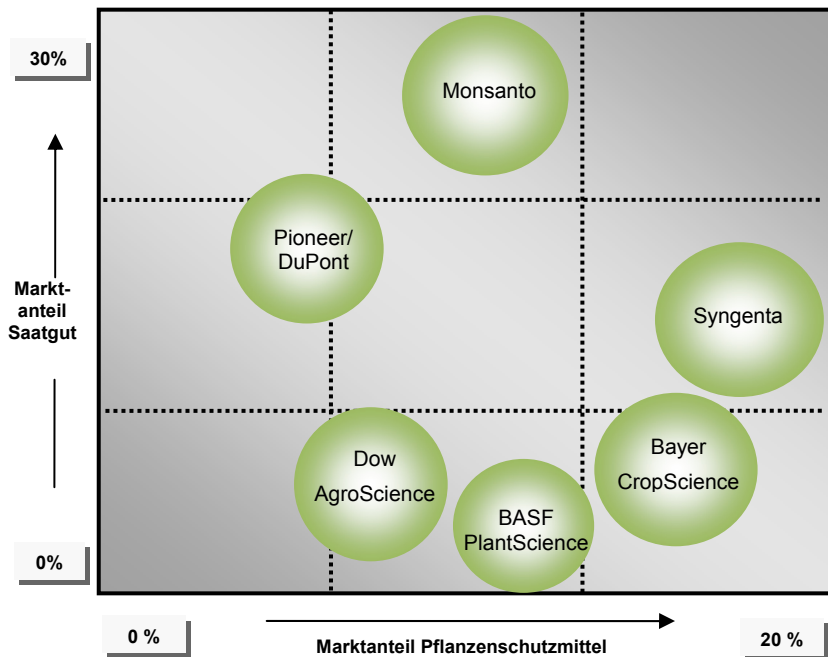
diese Pflanzen in großem Umfang angebaut. In den Jahren 2005 und 2006 führten die europäischen Gesellschaften Cefetra, Vopak und Toepfer Sojamehl in die Niederlande ein. Monsanto lies Proben dieses Sojamehls untersuchen und konnte Rückstände der für ihre herbizidresistente Sojapflanze charakteristischen DNA nachweisen. Monsanto reichte daraufhin Unterlassungsklage wegen der Verletzung ihres europäischen Patents ein. Im Juli 2010 entschied die Große Kammer des Europäischen Gerichtshofs, dass kein patentrechtlicher Schutz besteht, wenn die Funktion des patentierten Gens nicht erfüllt wird. Sojamehl ist verarbeitet und nicht vermehrungsfähig. Somit ist der input-trait „Herbizidresistenz“ im Mehl nicht nutzbar, auch wenn die DNA darin noch nachweisbar ist. Die Funktion des Gens entfaltet keine Wirkung. In diesem Fall wurde der Schutzzumfang des Patents also als „zweckgebundener Stoffschutz“ definiert. Anders als bei einem sogenannten „absoluten Stoffschutz“ wird der Patentschutz damit enger ausgelegt. Fraglich ist, wie eine Auslegung bei einem output-trait ähnlich dem vorab beschriebenen „Schnitzel Patent“ ausfallen würde. In solchen Fällen könnte selbst ein zweckgebundener Stoffschutz sehr weit interpretiert werden.

### *3.2.5 Große Hauptakteure der internationalen Saatgutindustrie*

Als Gesamtschau setzt die folgende Abb. 7 die großen sechs Unternehmen mit Kompetenzen in Saatgut und Agro-Chemie zueinander ins Verhältnis. Auf der Abszisse ist jeweils der Marktanteil im Segment Pflanzenschutzmittel abgetragen und die Ordinate bezeichnet den Marktanteil der Unternehmen im Bereich Saatgut.

Wie man sieht, ist das US-Unternehmen Monsanto im Bereich Saatgut klar führend, vor Pioneer Hi-Bred DuPont und Syngenta. Syngenta hingegen dominiert im Bereich Agro-Chemie knapp vor Bayer CropScience und BASF. Exemplarisch werden im Folgenden die Markt-, Wachstums- und Innovationsstrategien des größten europäischen Unternehmens – der Syngenta AG – näher analysiert.

Abbildung 7: Sechs globale Wettbewerber 2009 in der Übersicht.



Quelle: Eigene Abbildung in Anlehnung an ETC (2011), S. 22, 25; Phillips McDougall (2008), S. 40.

Die Syngenta AG mit Hauptsitz in Basel ist Marktführer im Bereich Pflanzenschutzmittel und auf Platz drei im Bereich Saatgut. Syngenta entstand im November 2000 aus der Fusion der Novartis Agribusiness und der Pflanzensparte der AstraZeneca.<sup>56</sup> Der Umsatz 2011 betrug 13,3 Mrd. US-Dollar, was eine Steigerung um 14 Prozent im Vergleich zum Vorjahr bedeutet. Die Ausgaben für

<sup>56</sup> Vgl. hier und im Folgenden Syngenta (2012).

Forschung und Entwicklung beliefen sich auf rund 1,1 Mrd. US-Dollar. Laut Geschäftsbericht gehen die zweistelligen Umsatzsteigerungen vor allem auf starke Zuwächse in Schwellenländern zurück (rund 18 Prozent Steigerung und damit knapp die Hälfte des Gesamtumsatzes). Vor allem in Lateinamerika konnte laut Geschäftsbericht der Umsatz eines nicht-selektiven Herbizids mit Markennamen „Touchdown“ aufgrund des verstärkten Anbaus Glyphosat-toleranter Pflanzen enorm gesteigert werden. In den Südstaaten Nordamerikas hingegen konnte wegen zunehmender Probleme mit Glyphosat-Resistenzen bei Unkräutern der Absatz des Herbizids „Gramoxone“ Umsatzsteigerungen verbuchen (denn Gramoxone basiert nicht auf dem Wirkstoff Glyphosat sondern auf Paraquat<sup>57</sup>). In den entwickelten Ländern konnte ein Wachstum von ca. sechs Prozent erzielt werden. 10,2 Mrd. US-Dollar des Umsatzes sind dem Geschäftsbereich Pflanzenschutz zuzuordnen und ca. 3,2 Mrd. US-Dollar dem Bereich Saatgut. Auch die Anfang 2011 erstmals bekanntgegebene Strategie, die Geschäftsbereiche Saatgut und Pflanzenschutz stärker zusammen zu führen, um ein komplett integriertes Angebot für Nutzpflanzen zu schaffen, hatte laut Geschäftsbericht großen Einfluss auf den Erfolg des vergangenen Jahres. Durch gezielte Akquisitionen von Pflanzenzuchtunternehmen insbesondere im Bereich Mais, Soja, Gemüse und Zierpflanzen hat Syngenta seine Saatgut-Kompetenzen weiter ausge-

---

<sup>57</sup> Paraquat ist eine Ammoniumverbindung und wird seit 1962 als Kontaktherbizid unter dem Namen Gramoxone eingesetzt. Das Herbizid steht seit dem regelmäßig in der Kritik, besonders gefährlich zu sein und ist in der EU nicht zugelassen. Im April 2011 wurde auf Antrag von Burkina Faso die Aufnahme von Gramoxone in die sogenannte „Rotterdam Konvention“ empfohlen, welche in Form eines völkerrechtlichen Vertrags die Chemikaliensicherheit im weltweiten Handel mit Gefahrenstoffen regelt. Die finale Entscheidung durch die Vertragsstaatenkonferenz soll 2013 getroffen werden; vgl. *OnlineReports* (2011).

baut. Die folgende Tabelle 4 gibt einen Überblick wichtiger Akquisitionen seit 2004.

Syngenta kooperiert auch mit Konkurrenten. So wurde 2006 das Joint Venture „GreenLeaf Genetics“ gemeinsam mit Pioneer Hi-Bred gegründet. GreenLeaf Genetics befasst sich mit der Lizenzierung von Mais- und Soja-Traits an nordamerikanische Saatgutproduzenten sowie mit Kreuzlizensierungen zwischen Syngenta und Pioneer Hi-Bred für bestimmte Traits. Im November 2010 kaufte Syngenta die Anteile Pioneers auf und ist somit nun alleinige Eigentümerin.

Im Mai 2011 gab Syngenta bekannt, dass neben seinem bestehenden Forschungscampus in Research Triangle Park, North Carolina (USA) der Bau einer neuen Biotech-Forschungseinrichtung geplant ist. Die Erforschung und Entwicklung neuer Traits, insbesondere im Bereich der Trockenheits- und Klimaresistenz stehen laut Syngenta im Mittelpunkt der 71 Mio. US-Dollar Investition. Neben Soja und Mais sind weitere Nutzpflanzen wie Zuckerrohr, Getreide, Reis und Gemüse Ziel dieser Forschung. Forschungslabors, klimagesteuerte Gewächshäuser und Präzisionsklimakammern sollen voraussichtlich in der zweiten Hälfte 2012 vollständig in Betrieb genommen werden.



*Tabelle 4:* Akquisitionen von Syngenta 2004-2010 nach Geschäftsfeld und Land.<sup>58</sup>

<b>Jahr</b>	<b>Unternehmen</b>	<b>Land</b>	<b>Geschäftsfelder</b>	<b>Umsatz in Mio. USD</b>	<b>Investitionsvolumen in Mio. USD</b>
2004	Dia Engei	JP	Zierpflanzen, Gemüse	8	k. A.
2004	Golden Harvest	USA	Mais, Soja	k. A.	180
2004	Advanta BV	USA	Mais, Soja	190	339
2006	Emergent Genetics Vegetable	DK	Gemüse	17	k. A.
2006	Conrad Fafard	USA	Bodensubstrate	76	133,5
2007	Fischer	D	Zierpflanzen	86	67
2007	Sanbei Seed Co Ltd	CHN	Mais	30	k. A.
2007	Zeraim Gedera Ltd	ISR	Tomaten, Paprika, Melonen	33	95
2008	Yoder Brothers	USA	Topf-, Beetpflanzen	24	k. A.
2008	Goldsmith Seeds	USA	Topf-, Beetpflanzen	50	74

<sup>58</sup> Ich danke *Monika Widuch* und *Oxana Rerich* für die Recherche.

<b>Jahr</b>	<b>Unternehmen</b>	<b>Land</b>	<b>Geschäftsfelder</b>	<b>Umsatz in Mio. USD</b>	<b>Investitionsvolumen in Mio. USD</b>
2008	SPS Argentina SA	ARG	Soja, Mais, Sonnenblumen	15	k. A.
2009	Monsanto	USA	Hybrid-Sonnenblumen	75	160
2009	Synergene Seed & Technology	USA	Salatsaatgut	k. A.	k. A.
2009	Pybas Vegetable Seed	USA	Salatsaatgut	k. A.	k. A.
2010	Maribo Seed	DK	Zuckerrüben	49	52,8

*Quelle:* Eigene Darstellung in Anlehnung an Gabot (2008a., 2008b); Syngenta (2012); Howard (2009), S. 1276 f.; SeedQuest (2004, 2007, 2009); Wirtschaftswoche (2004); SeedQuest (2006); Finanzen.net (2006); Gärtnerbörse (2007); TopAgrar (2010); AgrarHeute (2007); Farmland Online (2008); Gärtnerbörse (2007).

#### 4. Schlussbetrachtung

Im vorliegenden Beitrag konnten wesentliche Aspekte und Problemfelder der wissensbasierten Bio-Industrie herausgestellt werden, die den kumulativen Charakter von Pflanzenentwicklung unterstreichen. Insbesondere Wechselwirkungen mit nach- oder neben-

gelagerten Industrien sollten weiterhin im Fokus innovations- und wettbewerbsökonomischer Forschung bleiben. Erkenntnisse der Evolutionsökonomie helfen, Innovationsaktivitäten dieser überaus zukunftsrelevanten Industrie aus einer Perspektive der Dynamischen Effizienz zu betrachten und mögliche Blockadewirkungen Geistigen Eigentums zu identifizieren. Der Erhalt parallelen Forschens (vieler) unabhängiger Pflanzenzüchter erscheint insbesondere angesichts der Pfadabhängigkeiten in Entwicklungsprozessen und der zunehmend erodierenden Agro-Biodiversität überaus kritisch. Aufgrund der schnellen technologischen Weiterentwicklungen im Bereich Biotechnologie wird die Anpassung des Systems Geistiger Eigentumsrechte aber eine Herausforderung bleiben. Die Beantwortung der Frage inwieweit Geistige Eigentumsrechte im Bereich Pflanzenzüchtung und grüner Biotechnologie Blockadewirkungen haben und Konzentrationsprozesse befördern bedarf dringend weiterer Forschung. Insbesondere für die weitere empirische Forschung ist hier der Aufbau einer validen Datenbasis unerlässlich.

## Literatur

- AgrarHeute* (2007): Syngenta kauft Gemüsesaatgut-Spezialisten Zeraim Gedera, in: <http://www.agrarheute.com/syngenta-kauft-gemuesesaatgut-spezialisten-zeraim-gedera> [20.02.2012].
- Arrow, Kenneth J.* (1962): Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention, in Richard R. Nelson (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton: University Press, pp. 609-625.
- Bayrhuber, H./Kull, U./Linder, H.* (1991): *Biologie*, Stuttgart, 1991.
- Bauer* (1993): *Patente für Pflanzen – Motor des Fortschritts?*, Düsseldorf 1993.
- BDP, Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter* (2012): Homepage, in: <http://www.bdp-online.de/de/Homepage/> [11.01.2012].
- Bechthold, S.* (2007): Immaterialgüterrechte und die technische Kontrolle von Sekundärgütermärkten, in: Oberender, P. (Hrsg.): *Wettbewerb und Geistiges Eigentum*, Berlin, S. 77-92.

- Bendbrook, Charles* (2009): Impacts of Genetically Engineered Crops on Pesticide Use in the United States: The First Thirteen Years, the organic center, November 2009, in: [http://www.organic-center.org/reportfiles/13Years20091126\\_FullReport.pdf](http://www.organic-center.org/reportfiles/13Years20091126_FullReport.pdf) [29.02.2012].
- Bessen, James/Maskin, Eric* (2006): Sequential Innovation, Patents, and Imitation, in: <http://www.sss.ias.edu/files/papers/econpaper25.pdf> [27.04.2011].
- Bette, Kristina/Stephan, Michael* (2009): Intellectual Property Rights im Bereich Crop Science – Aktuelle Herausforderungen der wissensbasierten Bio-Industrie, Discussion Paper on Strategy and Innovation 09-02, Philipps-Universität Marburg, in: <http://www.uni-marburg.de/fb02/bwl01/forschung/Discussionpapers/09-02> [27.04.2011].
- Biosicherheit* (2007): Bacillus Thuringiensis: Die Karriere eines Bakteriums <http://www.biosicherheit.de/de/mais/bt-konzept/552.doku.html> [12.10.2008].
- Biosicherheit* (2008): Biosicherheit – Gentechnik – Pflanzen – Umwelt, in: <http://www.biosicherheit.de/de/lexikon/> [10.10.2008].
- Biosicherheit* (2010): Anbau herbizidresistenter Nutzpflanzen – USA: „Superunkräuter“ durch Gentechnik-Pflanzen?, in : <http://www.biosicherheit.de/aktuell/653.usa-superunkraeuter-gentechnik-pflanzen.html> [20.02.2012].
- Biosicherheit* (2011a): Bt-Mais: Zulassung, Anbau und Koexistenz, in: <http://www.biosicherheit.de/basisinfo/564.mais-zulassung-anbau-koexistenz.html> [27.02.2012].
- Biosicherheit* (2011b): Erneute Diskussion um gentechnisch veränderte Pflanzen mit Herbizidresistenz Gefahr durch Glyphosat?, in: <http://www.biosicherheit.de/aktuell/1358.gefahr-glyphosat.html> [20.02.2012].
- BMELV* (2012): Stand der Gentechnik in Forschung und Praxis, in: <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Pflanze/GrueneGentechnik/StandderGentechnik.html> [27.02.2012].
- Bren, L.* (2003): Genetic Engineering: The Future of Foods?, in: FDA Consumer Magazine Volume 37, Number 6, November-December 2003, in: [http://www.fda.gov/fdac/features/2003/603\\_food.html](http://www.fda.gov/fdac/features/2003/603_food.html) [07.07.2008].
- BSA, Bundessortenamt* (2012): Sortenzulassung, in: <http://www.bundessortenamt.de/internet30/index.php?id=28> [20.03.2012].
- Chang, Howard F.* (1995): Patent Scope, Antitrust Policy, and Cumulative Innovation, in: The RAND Journal of Economics, Vol. 26, No. 1 (Spring, 1995), 34-57.
- Cohen, Wesley M./Klepper, Steven* (1992): The Tradeoff Between Firm Size and Diversity in the Pursuit of Technological Progress, Small Business Economics 4, 1-14.

- Dolata, U.* (2003): Schlechte Ernte. Der wirtschaftliche Misserfolg der Grünen Gentechnik, *Politische Ökologie* 81/82: 45-48.
- EuGH, Europäischer Gerichtshof* (2010): Urteil des Gerichtshofs (Große Kammer) in der Rechtssache Monsanto vs. Cefetra, C-428/08, 06.07.2010, in: <http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?docid=80491&doclang=de&mode=&part=1> [20.02.2012].
- EPO, Europäisches Patentamt* (2010): Entscheidung der Großen Beschwerdekammer im Fall Brokkoli Patent, 09.12.2010, in: [http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/E72204692CFE1DC3C12577F4004BEA42/\\$File/G1\\_08\\_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/E72204692CFE1DC3C12577F4004BEA42/$File/G1_08_en.pdf) [27.02.2012].
- ETC Group, Action Group on Erosion, Technology and Concentration* (2011): Report "Who will control the green economy?", in: <http://www.etcgroup.org/en/node/5296> [05.01.2012].
- European Commission* (2011): Community Research and Development Information Service, About Knowledge-based Bio-Economy, in: [http://cordis.europa.eu/fp7/kbbe/about-kbbe\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/kbbe/about-kbbe_en.html) [27.04.2011].
- Farmland Online* (2008): Syngenta erwirbt Saatgutunternehmen SPS in Argentinien, in: <http://www.farmland-online.com/rafaela/265/syngenta-erwirbt-saatgutunternehmen-sps-in-argentinien/> [19.02.2012].
- Fernandez-Cornejo, Jorge* (2004): The Seed Industry in U.S. Agriculture: An Exploration of Data and Information on Crop Seed Markets, Regulation, Industry Structure, and Research and Development, in: Economic Research Service/USDA; Agriculture Information Bulletin Number 786.
- Fowler, C./Mooney, P.* (1990): Shattering – Food, Politics and the Loss of genetic Diversity, Tucson 1990.
- Fulton, Murray/Giannakas, Konstantinos* (2001): Agricultural Biotechnology and Industry Structure, in: *AgBioForum*, Volume 4, Number 2, 2001, 37-151.
- Gabot* (2008a): Syngenta erwirbt Goldsmith Seeds, in: [http://www.gabot.de/index.php/News-De-tails/52/0/?&tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=204018&tx\\_ttnews\[backPid\]=1&cHash=6cffc84d7d](http://www.gabot.de/index.php/News-De-tails/52/0/?&tx_ttnews[tt_news]=204018&tx_ttnews[backPid]=1&cHash=6cffc84d7d) [22.05.2012].
- Gabot* (2008b): Syngenta erwirbt Teile Yoder Brothers, in: [http://www.gabot.de/index.php/News-De-tails/52/0/?&tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=204117&tx\\_ttnews\[backPid\]=1&cHash=6cffc84d7d](http://www.gabot.de/index.php/News-De-tails/52/0/?&tx_ttnews[tt_news]=204117&tx_ttnews[backPid]=1&cHash=6cffc84d7d), [22.05.2012].
- Gärtnerbörse* (2007): Syngenta erwirbt Fischer für 67 Millionen Dollar, in: <http://gaertnerboerse.de/aktuell/alle-news/news-details/beitrag/6728-syngenta-erwirbt-fischer-fuer-67-millionen-dollar.html> [19.02.2007].

- Galaktionow, Barbara* (2010): Ethische Frage – ungelöst, in: Sueddeutsche online, <http://www.sueddeutsche.de/wissen/widerruf-eines-patents-ethische-frage-ungeloest-1.68757> [07.02.2012].
- Gilbert, Richard J./Sunshine, Steven C.* (1995): Incorporating Dynamic Efficiency Concerns in Merger Analysis: The Use of Innovation Markets, in: *Antitrust Law Journal* Vol. 63 (1994-1995), 569-602.
- Graff, Gregory D./Rausser, Gordon C./ Small, Arthur A.* (2003): Agricultural Biotechnology's Complementary Intellectual Assets, in: *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 85, No. 2 (May, 2003), 349-363.
- Harhoff, Dietmar/Regibeau, Pierre/Rockett, Katherine* (2001): Genetically Modified Food – Evaluating the economic risks, in: *Economic Policy* Volume 16, Issue 33, 265-299.
- Hayek, Friedrich August v.* (1948): The Meaning of Competition, in: Friedrich A. v. Hayek, *Individualism and Economic Order*, Chicago: University of Chicago Press, pp. 92-106.
- Hayek, Friedrich August v.* (1978): Competition as a Discovery Procedure, in: Friedrich A. v. Hayek, *New Studies in Philosophy, Politics, Economics and the History of Ideas*, Chicago: University of Chicago Press, pp. 179-190.
- Heller, Michael A./Eisenberg, Rebecca S.* (1998): Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research, in: *Science* Vol. 280 1 May 1998, 698-701.
- Howard* (2009): Visualizing Consolidation in the Global Seed Industry: 1996-2008, in: *Sustainability* 2009, 1, 1266-1287; doi:10.3390/su1041266, in: <http://www.seedquest.com/statistics/pdf/visualizingconsolidation.pdf> [22.05.2012].
- Institut für ökologische Wirtschaftsforschung* (2004): Agrobiodiversität entwickeln! Handlungsstrategien für eine nachhaltige Tier- und Pflanzenzucht. Endbericht, in: Freie Universität Berlin, Landesanstalt für Großschutzgebiete (Hrsg.), Teil 12: Fazit, Berlin 2004, in: <http://www.agrobiodiversitaet.net/download/12Fazit1.pdf> [23.11.2008].
- ISAAA, International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications* (2012): ISAAA Brief 43-2011, in: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/43/highlights/default.asp> [27.02.2012].
- ISF, International Seed Federation* (2011): Seed Statistics, in: [http://www.worldseed.org/isf/seed\\_statistics.html](http://www.worldseed.org/isf/seed_statistics.html) [11.01.2012].
- Kalaitzandonakes, Nicholas/Bjornson, Bruce* (1997): Vertical and Horizontal Coordination in the Agro-biotechnology Industry: Evidence and Implica-

- tions, in: *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 29, 1 (July 1997), 129-139.
- Kalaitzandonakes, N./Hayenga, M.* (2000): Structural change in the biotechnology and seed industrial complex: theory and evidence, in: Lesser, W. H. (Ed.), *Transitions in Agbiotech: Economics of Strategy and Policy: Proceedings of NE-165 Conference*, Washington DC, 2000, 216-227.
- Kerber, Wolfgang* (2011): Competition, Innovation, and Maintaining Diversity through Competition Law, in: Drexler, Josef/Kerber, Wolfgang/Podszun, Rupprecht (Hrsg.), *Economic Approaches to Competition Law: Foundations and Limitations*, Cheltenham: Edward Elgar, 2011, pp. 173-201.
- Kock, F.* (2010): Patente: Streit um Pflanzen, in: *Sueddeutsche online*, <http://www.sueddeutsche.de/muenchen/muenchen/patente-streit-um-pflanzen-die-schrumpeltomate-ist-nur-der-anfang-1.976493> [07.02.2012].
- Le Buanec, B.* (2007): Evolution of the seed industry during the past three decades, in: *Seed Testing International, ISTA News Bulletin*, No. 134, October 2007, S. 6-10, <http://www.seedtest.org/upload/cms/user/STI134Oct2007.pdf> [28.06.2008].
- Lesser, William* (1998): Intellectual Property Rights and Concentration in Agricultural Biotechnology, in: *AgBioForum*, Volume 1, Number 2 1998, 56-61.
- Lüdemann, Dagny* (2010): Präzedenzfall Brokkoli, in: *Die Zeit online*, <http://www.zeit.de/wissen/2010-07/patent-lebensmittel-zuechtung> [07.02.2012].
- Moss, Diana L.* (2009): Transgenic Seed Platforms: Competition Between a Rock and a Hard Place? Executive Summary, American Antitrust Institute, in: [http://www.antitrustinstitute.org/sites/default/files/AAI\\_Platforms%20and%20Transgenic%20Seed\\_102320091053\\_0.pdf](http://www.antitrustinstitute.org/sites/default/files/AAI_Platforms%20and%20Transgenic%20Seed_102320091053_0.pdf) [27.04.2011].
- Munk, K.* (2001): *Grundstudium der Biologie – Botanik*, Heidelberg, Berlin 2001.
- Nelson, Richard R./Winter, Sidney G.* (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge: Belknap Press of Harvard UP.
- OnlineReports* (2011): Syngenta-Pestizid als sehr gefährlich gebrandmarkt, Basel 19.04.2011, in: <http://www.onlinereports.ch/News.99+M55fe0040544.0.html> [29.02.2012].
- PhillipsMcDougall* (2008): The Global Agrochemical and Seed Markets Industry Prospects, Presentation at CPDA Annual Conference San Francisco, 21.07.2008, in: <http://www.cpda.com/cpda/files/ccLibraryFiles/Filename/000000000191/Phillips%20-%20The%20Global%20Agrochemical%20and%20Seed%20Markets.pdf> [09.02.2012].

- Pray, Carl E./Naseem, Anwar* (2005): Intellectual Property Rights on Research Tools: Incentives or Barriers to Innovation? Case Studies of Rice Genomics and Plant Transformation Technologies, in: *AgBioForum*, 8(2&3): 108-117, <http://www.agbioforum.org/v8n23/v8n23a07-pray.htm> [09.02.2012].
- Rai, Arti K.* (2001): Fostering Cumulative Innovation in the biopharmaceutical Industry: The role of Patents and Antitrust, in: *Beyond Microsoft Symposium*; *Berkeley Technology Law Journal* Vol. 16, 813-853.
- Regibeau, Pierre/Rockett, Katherine* (2004): The Relationship between Intellectual Property Law and Competition Law: an Economic Approach, in: <http://www.sx.ac.uk/economics/discussion-papers/papers-text/dp581.pdf> [27.04.2011].
- Scherer, Frederic M.* (1980): The Economics of the Patent System, in: *Industrial Market Structure and Economic Performance*, 2nd Edition, Rand Mc Nally, 1980, pp.439-458.
- Schimmelpfennig, David E./Pray, Carl E./Brennan, Margaret F.* (2004): The impact of seed industry concentration on innovation: a study of US biotech market leaders, in: *Agricultural Economics* 30 (2004), 157–167.
- Schmidtchen, Dieter* (2007): Die Beziehung zwischen dem Wettbewerbsrecht und dem Recht geistigen Eigentums – Konflikt, Harmonie oder Arbeitsteilung?, in: *Oberender, Peter* (Hsg.): *Wettbewerb und Geistiges Eigentum*, Berlin 2006.
- Schumpeter, Joseph Alois* (1912): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, 1. Aufl., Leipzig 1912.
- Schumpeter, Joseph Alois* (1975): *Capitalism, Socialism and Democracy*, 3. Aufl., New York 1975.
- Scotchmer, Suzanne* (1991): Standing on the Shoulders of Giants: Cumulative Research and the Patent Law, in: *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5, No. 1 (Winter, 1991), 29-41.
- SeedQuest* (2004): Syngenta und Fox Paine übernehmen Advanta BV in: [http://www.seedquest.com/News/releases/2004/may/8641.htm#Syngenta\\_und\\_Fox\\_Paine\\_%C3%BCbernehmen\\_Advanta\\_BV](http://www.seedquest.com/News/releases/2004/may/8641.htm#Syngenta_und_Fox_Paine_%C3%BCbernehmen_Advanta_BV) [22.05.2012].
- SeedQuest* (2007): Syngenta erwirbt Beteiligung an chinesischem Saatgut-anbieter Sanbei [http://www.seedquest.com/News/releases/2007/may/19249.htm#Syngenta\\_erwirbt\\_Beteiligung\\_an\\_chinesischem\\_Saatgutanbieter\\_Sanbei](http://www.seedquest.com/News/releases/2007/may/19249.htm#Syngenta_erwirbt_Beteiligung_an_chinesischem_Saatgutanbieter_Sanbei) [20.05.2012].
- SeedQuest* (2009): Syngenta übernimmt US-Unternehmen für Salatsaatgut, in: [http://www.seedquest.com/news.php?type=news&id\\_article=3804&id\\_region=&id\\_category=&id\\_crop=](http://www.seedquest.com/news.php?type=news&id_article=3804&id_region=&id_category=&id_crop=) [20.05.2012].



- Stephan, Michael* (2011): Der Einfluss der deutschen und österreichischen Nationalökonomie auf die Betriebswirtschaftslehre am Beispiel J. A. Schumpeter, Discussion Paper on Strategy and Innovation 11-02, Philipps-Universität Marburg, in: [http://www.uni-marburg.de/fb02/bwl01/forschung/Discussionpapers/dp\\_11-02\\_online.pdf](http://www.uni-marburg.de/fb02/bwl01/forschung/Discussionpapers/dp_11-02_online.pdf) [08.02.2012].
- Syngenta* (2012): Syngenta Homepage, in: <http://www.syngenta.com> [29.02.2012].
- TopAgrar Online* (2010): Syngenta übernimmt Rübengeschäft von Maribo Seed, in: <http://www.topagrar.com/news/Home-top-News-Syngenta-uebernimmt-Ruebengeschaeft-von-Maribo-Seed-125377.html> [20.02.2012].
- TransGen* (2008a): Freisetzungen EU, Unangefochten: Herbizidresistenz, 28.05.2008, in: <http://www.transgen.de/pflanzenforschung/freisetzungsversuche/163.doku.html> [27.06.2008]
- TransGen* (2008b): Das Bt-Konzept, 29.05.2008, in: <http://www.transgen.de/anbau/btkonzept/> [30.10.1008].
- TransGen* (2009): Gentechnik Gesetz, EU Freisetzungsrichtlinie und andere Verordnungen, in: <http://www.transgen.de/wissen/service/downloads/gesetze/> [27.02.2012].
- TransGen* (2011): Patentantrag auf Schweinefleisch: Kommt nach dem „Schweinepatent“ das „Schnitzelpatent“?, in: <http://www.transgen.de/recht/patente/1051.doku.html> [27.02.2012].
- TransGen* (2012): Globale Anbauflächen gentechnisch veränderter Pflanzen, in: [http://www.transgen.de/anbau/eu\\_international/531.doku.html](http://www.transgen.de/anbau/eu_international/531.doku.html) [27.02.2012].
- UN* (2003): Übereinkommen über die biologische Vielfalt, in: [http://www.biodiv-chm.de/konvention/F1052472545/HTML\\_Page1049896418](http://www.biodiv-chm.de/konvention/F1052472545/HTML_Page1049896418) [22.07.2008].
- Walser, C. J.* (2002): Gewerblicher Rechtsschutz an gentechnisch veränderten Pflanzen unter Berücksichtigung des US-amerikanischen Rechts, Berlin 2002.
- WIPO, World intellectual Property Organization* (2009): WO2009097403, Methods of feeding pigs and products comprising beneficial fatty acids, in: <http://www.wipo.int/patentscope/search/en/WO2009097403> [27.02.2012].
- Wirtschaftswoche* (2004): Syngenta übernimmt Golden Harvest, in: <http://www.wiwo.de/unternehmen/syngenta-uebernimmt-golden-harvest-/4846336.html> [23.05.2012].
- Wright, Brian D.* (2000): International Crop Breeding in a World of Proprietary Technology, in: Santaniello, V./Evenson, R. E./Zilberman, D./Carlson, G. A.

- (Editors): Agriculture and Intellectual Property Rights – Economic, Institutional and Implementation Issues in Biotechnology, New York 2000.
- Wright, Brian D./Pardey, Phillip G.* (2006): The Evolving Rights to intellectual Property Protection in the Agricultural Biosciences, in: International Journal of Technology and Globalisation, Vol. 2, Nos. 1/2, 2006, 12-29.
- Wright, Brian D./Koo, Bonwoo* (2010): Dynamic Effects of Patent Policy on Sequential Innovation, in: Journal of economics & Management Strategy, Vol. 19, No. 2, 2010, 489-512.
- Zarzer, Brigitte* (2005): Britische Wissenschaftler staunen über Superunkraut – genetisch veränderter Raps brachte unerwünschten GV-Wildsenf hervor, heise online 01.08.2005, in: <http://www.heise.de/tp/artikel/20/20624/1.html>[29.02.2012].

# Empirische Analyse des europäischen Saatgutmarktes 1975-2011

*Kristina Bette und Oxana Rerich*

## 1. Einleitung

„Die Pflanzenzüchtung steht am Anfang der landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Wertschöpfung und legt die Grundlage für eine gesunde Ernährung, hohe Lebensqualität und zukünftige Energieversorgung“.<sup>1</sup>

Dieser Satz des Bundesverbands Deutscher Pflanzenzüchter (BDP) unterstreicht deutlich die Bedeutung der Saatgutbranche. Die Weltbevölkerung überschritt im Oktober 2011 die 7 Milliardenengrenze und soll bis zum Jahr 2050 die 9,2 Milliarden erreichen.<sup>2</sup> Darüber hinaus steigen zusätzlich die Bedürfnisse der Menschen in vielen Weltregionen. Die Welternährungsorganisation FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) prognostiziert die Notwendigkeit einer Verdoppelung der Nahrungsmittelproduktion bis zum Jahr 2050.<sup>3</sup> Davon sind insbesondere Pflanzenzüchter, deren Saatgut eine zentrale Grundlage für die Nahrungsmittelproduktion bildet, unmittelbar betroffen. Darüber hinaus gewinnt die Nutzung erneuerbarer Energie in Form von Bioenergie mehr und mehr an Bedeutung und stellt ebenfalls Herausforderungen an die Saatgutbranche. Pflanzenzüchter müssen die Entwicklung von bestimmten Pflanzenarten in Zukunft gezielt vorantreiben, denn die

---

<sup>1</sup> BDP (2011a).

<sup>2</sup> Vgl. *Deutsche Stiftung Weltbevölkerung* (2011); *Herbermann* (2011).

<sup>3</sup> Vgl. hierzu und im Folgenden *BDP* (2011b); *Blawat* (2011); *FAO* (2009).

Energieversorgung von morgen, die mehr und mehr aus Energiepflanzen, wie beispielsweise Mais und Raps gewonnen wird, soll die konventionelle Energieversorgung zum Teil ersetzen.<sup>4</sup>

Doch dies ist nicht die einzige Herausforderung an den zukünftigen Saatgutmarkt, vielmehr sind es naturbedingte Umstände, mit denen die Branche konfrontiert wird. Dazu zählen insbesondere die begrenzten Anbauflächen und der Klimawandel. Der Boden stellt eine knappe Ressource dar und die Anbauflächen sind schon heute für 7 Milliarden Menschen kaum ausreichend. Wasservorräte werden immer geringer und Böden erodieren, wodurch die Versorgung der Menschheit mit Nahrungsmitteln gefährdet wird.<sup>5</sup> Außerdem führt die zunehmende Klimaveränderung dazu, dass Pflanzenzüchter ihr Saatgut und ihre Pflanzen den veränderten Gegebenheiten anpassen müssen. Die Klimabedingungen sind ohnehin regional sehr unterschiedlich, so dass es einer vieljährigen Pflanzenzüchtung bedarf, die den lokalen Bodenverhältnissen angepasst ist, bevor aus dem Saatgut eine Pflanze mit hohem Ertrag entsteht. Der Klimawandel erschwert diesen Anpassungsprozess zusätzlich. Unter solchen Umständen müssen Pflanzen Produkteigenschaften besitzen, die Resistenzen gegen z. T. extreme Klimata und Schädlingen aufweisen und somit eine hohe Ernte garantieren. Hier sind die Unternehmen der Saatgutindustrie mit ihren Innovationsanstrengungen gefordert.

Im weltweiten Saatgutmarkt haben sich in den letzten Jahren starke Konzentrationsprozesse vollzogen. Konkurrierten bis in die 1990er Jahre noch viele mittelständische Pflanzenzüchter im Markt,<sup>6</sup> so wird dieser heute überwiegend von nur noch sechs gro-

---

<sup>4</sup> Vgl. *Proplanta* (2011); *Umweltbundesamt* (2011).

<sup>5</sup> Vgl. *Endres* (2011); *Welt Online* (2009).

<sup>6</sup> Vgl. *Fernandez-Cornejo* (2007), S. 1270.

ßen Saatgutkonzernen, die ihre Wurzeln in der chemischen oder pharmazeutischen Industrie haben, beherrscht.<sup>7</sup> Fraglich ist, inwieweit diese Konzentrationsprozesse das Marktangebot und damit auch die Vielfalt an Kulturpflanzen beeinflussen.

Die vorangegangenen Ausführungen verdeutlichen die Relevanz dieser Branche: Es bedarf einer zunehmenden Aufmerksamkeit nicht nur aus landwirtschaftlicher, sondern auch aus wirtschaftlicher und aus ökologischer Sicht, um zukünftig eine hohe Lebensqualität nachhaltig sicherzustellen. Der vorliegende Beitrag analysiert mithilfe einer Vollerhebung der Saatgutzulassungen von 1975 bis 2011 ausführlich die Angebotsstruktur im europäischen Saatgutmarkt. Saatgutzulassungen sind in der EU Voraussetzung für den Handel und Vertrieb landwirtschaftlicher Arten wie Getreide oder Futterpflanzen. Somit ermöglicht die Analyse von Saatgutzulassungen eine genaue Betrachtung der Entwicklung der verschiedenen Marktakteure, der Kulturgruppen, der verschiedenen Fruchtarten und der einzelnen Sorten. Ziel ist es, Ansätze für die Ausgestaltung von Rahmen- und Wettbewerbsbedingungen in der Saatgutindustrie zur Bewältigung der aktuellen Herausforderungen aufzuzeigen.

## **2. „Saatgutzulassungen“ als Indikator zur Analyse der Marktaktivität in der Saatgutbranche**

Um Innovationsaktivitäten von Unternehmen auf einem Markt in einer bestimmten Branche messen zu können, müssen zunächst Maßgrößen vorliegen, welche diese Analyse ermöglichen. Da dafür keine direkten Größen vorhanden sind, muss zunächst nach einer

---

<sup>7</sup> Vgl. hierzu und im Folgenden *Howard* (2009), S. 1266 ff; *Kalaitzandonakes/Hayenga* (2000), S. 217-227.

passenden indirekten Maßgröße gesucht werden. Es gibt eine Reihe indirekter Maßgrößen wie beispielsweise Forschungs- und Entwicklungs- (F&E) Ausgaben, die Anzahl Geistiger Eigentumsrechte oder auch Umsatzzahlen. Problematisch sind hier allerdings die Verfügbarkeit und der Detaillierungsgrad dieser Angaben, insbesondere bei kleineren Akteuren ohne Veröffentlichungspflicht. Im Folgenden werden drei mögliche Indikatoren, die öffentlich sind und einen hohen Detaillierungsgrad haben, näher betrachtet und die Auswahl begründet.

Zunächst erscheinen *Patentanmeldungen* als sehr einfach verfügbare und korrekte Maßgröße für die Analyse. Betrachtet man jeweils die Anzahl der erfolgten Patentanmeldungen durch die Unternehmen, so kann man indirekt auf die innovativen Tätigkeiten und somit auf die Marktaktivität der Teilnehmer schließen. Nach einer gründlichen Betrachtung fallen jedoch mehr Schwächen auf, die wiederum zu Verzerrungen führen und die Inhaltsvalidität somit einschränken.

Insbesondere beim Patentschutz von Pflanzen sind einige Besonderheiten zu beachten. So ist als Erstes anzumerken, dass Sorten an sich, die das eigentliche Endprodukt der Saatgutunternehmen darstellen, nicht patentierbar sind. Gemäß Europäischem Patentübereinkommen (EPÜ) werden Patente nicht erteilt für:

„Pflanzensorten oder Tierrassen sowie im Wesentlichen biologische Verfahren zur Züchtung von Pflanzen oder Tieren. Dies gilt nicht für mikrobiologische Verfahren und die mithilfe dieser Verfahren gewonnenen Erzeugnisse“.<sup>8</sup>

Vereinfacht gesagt, kann ein Pflanzenzüchter einzelne Gene oder Züchtungsverfahren patentieren, welche aber auch für mehrere Pflanzensorten genutzt werden können.

Hinzu kommt, dass nicht alle Neuerungen patentiert werden, auch wenn sie patentierbar sind.<sup>9</sup> Der Grund hierfür liegt in dem

---

<sup>8</sup> EPÜ (1973), Artikel 53 b).

erwarteten wirtschaftlichen Vorteil der technologischen Neuerung. Weiterhin können die Unternehmen auf andere Schutzinstrumente zurückgreifen, die zu geringeren finanziellen Belastungen führen. Die Entscheidung über eine Patentanmeldung ist also stark durch individuelle Faktoren des Unternehmens beeinflusst. Insbesondere spielt die Unternehmensgröße eine Rolle bei der Patentierungsneigung. Große, finanzstarke Konzerne neigen eher zu einer Patentanmeldung als kleine Familienbetriebe mit einem sehr eingeschränkten Budget. Die Patentierungsstrategie unterscheidet sich allerdings nicht nur aufgrund von finanziellen Möglichkeiten, sondern beruht auch auf Erfahrungen in der Vergangenheit und der Bereitschaft zum Technologietransfer. Zusammengefasst muss festgehalten werden, dass eine Patentrecherche ein recht verzerrtes Bild über die tatsächlichen Marktverhältnisse liefern würde.

Der *Sortenschutz* ist ebenso wie der Patentschutz ein Geistiges Eigentumsrecht und schützt neuentwickelte Sorten eines Pflanzenzüchters.<sup>10</sup> Das deutsche Sortenschutzgesetz (SortSchG) wurde im Jahr 1985 verabschiedet und dient seitdem als gesetzliche Grundlage für die bundesweiten Sortenschutzanmeldungen. In Deutschland erfolgt die Antragstellung des Sortenschutzes beim Bundessortenamt (BSA) in Hannover. Ein europaweiter Schutz ist erst seit 1995 möglich und wird in der Verordnung über den Gemeinschaftlichen Sortenschutz (EGSVO) geregelt. Dieser wird beim Gemeinschaftlichen Sortenamt, dem sogenannten *Community Plant Variety Office* (CPVO) angemeldet und auf die Voraussetzungen geprüft. Nach dem SortSchG muss eine Sorte

„[...] unterscheidbar, homogen, beständig, neu und durch eine eingetragene Sortenbezeichnung [...]“<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Vgl. hierzu und im Folgenden *Stephan* (2003), S. 174-184.

<sup>10</sup> Vgl. hierzu und im Folgenden *Pierson/Ahrens/Fischer* (2007), S. 118 ff; *Bundessortenamt* (2011a); *BDP* (2011d); *SortSchG* (1985).

<sup>11</sup> *SortSchG* (1985), §1, Satz 1.

gekennzeichnet sein. Erst wenn diese Bedingungen der so genannten *Registerprüfung* erfüllt sind, wird der Sortenschutz einer Pflanze bei einem nationalen Sortenamt oder beim CPVO erteilt und in die beschreibende Sortenliste eingetragen. Die Datenbanken des Gemeinschaftlichen Sortenamts CPVO sind der Öffentlichkeit zugänglich und könnten somit als Grundlage für die Analyse des europäischen Saatgutmarktes genutzt werden. Die Erhebung der Sortenschutzanmeldungen würde somit vermutlich zu einem genaueren Bild führen, als es bei der Patentrecherche der Fall wäre. Die Anmeldung der Sorten ist mit niedrigeren Kosten als die Patentanmeldung verbunden und somit werden bei der Sortenschutzrecherche sowohl kleine Familienbetriebe als auch große Unternehmen berücksichtigt. Der Nachteil des gemeinschaftlichen Sortenschutzes besteht aber darin, dass es diesen erst seit 1995 gibt und somit nur ein Untersuchungszeitraum von 16 Jahren gegeben wäre.

Die *Sortenzulassung* ist eine Voraussetzung für Handel und Vertrieb von landwirtschaftlichem Saatgut in Europa. Dieses Schutzinstrument dient nicht dem Schutz des Pflanzenzüchters, wie es etwa bei einem Geistigen Eigentumsrecht der Fall wäre, sondern garantiert Verbrauchern und Landwirten ein hochwertiges Saat- und Pflanzgut resistenter, qualitativ hochwertiger und leistungsfähiger Pflanzensorten wichtiger, ernährungskritischer Pflanzenarten. Ohne eine Zulassung ist es dem Saatgutunternehmen nicht erlaubt, seine landwirtschaftlichen Kulturarten in den europäischen Handelsverkehr zu bringen.<sup>12</sup>

In Deutschland ist die Zulassung der Sorten im Saatgutverkehrsgesetz (SaatG) geregelt und wird durch das BSA erteilt. Ähnlich wie beim Patent und dem Sortenschutz muss die Sorte bestimmte Voraussetzungen erfüllen, bevor diese zugelassen wird. Zunächst muss die Pflanzensorte wie beim Sortenschutz die Vo-

---

<sup>12</sup> Vgl. hierzu und im Folgenden *Bundessortenamt* (2011b); *BDP* (2011e); *SaatG* (1985).



raussetzungen der Registerprüfung erfüllen. Neben der Registerprüfung müssen die Sorten der wichtigsten landwirtschaftlichen Pflanzenarten eine Wertprüfung nach §34 SaatG durchlaufen, in welcher der landeskulturelle Wert ermittelt wird. Diese Prüfung erfolgt in der Regel in einem zwei- bis dreijährigen Anbau.

„Eine Sorte hat einen landeskulturellen Wert, wenn sie in der Gesamtheit ihrer wertbestimmenden Eigenschaften gegenüber den zugelassenen vergleichbaren Sorten, zumindest für die Erzeugung in einem bestimmten Gebiet, eine deutliche Verbesserung für den Pflanzenbau, die Verwertung des Erntegutes oder die Verwertung aus dem Erntegut gewonnener Erzeugnisse erwarten lässt. Einzelne ungünstige Eigenschaften können durch andere günstige Eigenschaften ausgeglichen werden“.<sup>13</sup>

Ist neben der Registerprüfung auch die Wertprüfung bestanden, so wird die Sorte für die Dauer von 10 (bei Reben und Obst 20) Jahren zugelassen. Ähnlich wie beim Sortenschutz werden Zulassungsanträge nicht nur von großen finanzstarken Saatgutunternehmen gestellt, sondern auch von kleinen familienbetriebenen Pflanzenzüchtern. Bezogen auf Europa, dem Analysegebiet des vorliegenden Beitrags, besteht zwar keine einheitliche gesetzliche Regelung über die Zulassung der Sorten, jedoch gibt es die Möglichkeit für Pflanzenzüchter der EU-Länder, ihre Sorte in einem beliebigen Staat in den Handel zu bringen. Entweder ist das jeweilige Saatgutunternehmen im Ausland durch eine Filiale vertreten, oder es arbeitet mit Handelsunternehmen zusammen, welche das Saatgut in ihrem Land vertreiben. Die Sortenzulassung erfolgt durch das national zuständige Amt (BSA in Deutschland) nach dem jeweiligen Recht. Anschließend werden alle Informationen zu den zugelassenen Sorten an die EU-Kommission in Brüssel weitergeleitet. Die Kommission der EU erstellt dann anhand dieser Daten in bestimmten Zeitabständen gemeinschaftliche Kataloge („Common catalogue of varieties of agricultural plant species“). Die gemeinschaftli-

---

<sup>13</sup> SaatG (1985), §34.

chen Kataloge sind von 1975 bis heute lückenlos und sauber dokumentiert. Da hier alle Akteure, sowohl kleine als auch große Unternehmen, vertreten sind, spiegeln die Kataloge mit zugelassenen Sorten den gesamten europäischen Saatgutmarkt der landwirtschaftlichen Kulturarten wider. Anhand dieser Dokumentation kann sowohl die Entwicklung der Marktteilnehmer als auch die Entwicklung der Pflanzenarten ermittelt werden, und sie liefert somit ein aussagefähiges Bild über die Veränderung des Saatgutmarktes in den vergangenen 36 Jahren. Aufgrund dieser Vorteile wird im vorliegenden Beitrag die Saatgutzulassung als Indikator für die Entwicklung des europäischen Saatgutmarktes gewählt.

### **3. Analyse des Europäischen Saatgutmarktes 1975-2011**

Die Saatgutindustrie, die sich mit der Erforschung und Entwicklung von hochwertigem Saatgut beschäftigt, gehört zu den forschungsintensivsten Branchen. Es werden rund 16 % des Umsatzes für die F&E ausgegeben. Somit gehört die Pflanzenzüchtung heute zu den Spitzentechnologien.<sup>14</sup> In Deutschland sind nach wie vor viele klein- und mittelständische Saatgutunternehmen vorzufinden, wobei der Trend, so auch die Einschätzung vieler Experten, deutlich zu einer stärkeren Konzentration im Markt weist. Einige Kulturarten allerdings, vornehmlich solche, die eher in kleinen Mengen angebaut werden, sind immer noch im Fokus von kleinen Familienbetrieben. Doch wie genau hat sich der europäische Saatgutmarkt im Verlauf der Zeit insgesamt entwickelt? Welche Akteure sind beteiligt? Wie haben sich die Kulturgruppen, Fruchtarten und Pflanzensorten entwickelt?

---

<sup>14</sup> Vgl. *BDP* (2011c).

Bislang liegen nur Vermutungen zur Konzentrationsentwicklung in diesem Markt vor. Der vorliegende Beitrag gibt nun erstmals mithilfe des zugrunde liegenden umfassenden Datensatzes einen objektiven Überblick über den europäischen Saatgutmarkt. Der Datensatz basiert auf Rohdatensätzen der Europäischen Kommission, die der Philipps-Universität Marburg für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt wurden. Als Rohdatensatz dieser Analyse werden die Gemeinsamen Sortenkataloge der EU-Mitgliedsstaaten über landwirtschaftliche Pflanzenarten verwendet. Die Rohdatensätze der EU-Kommission enthalten folgende Datenarten:

- Erscheinungsjahr und Ausgabennummer des Katalogs
- Liste mit zugelassenen Sorten, sortiert nach Kulturgruppen und Fruchtarten
- Unternehmensnummer als Erkennungsmerkmal des jeweiligen Unternehmens
- EU- bzw. EG-Mitgliedsstaaten, die in der aktuellen Ausgabe vertreten sind
- Unternehmenslisten, sortiert nach Ländern

Der Auswertung ging eine sehr aufwendige und zeitintensive Aufbereitung des Rohdatensatzes voran. Die meisten der Sortenkataloge waren mit über 400 Seiten sehr umfangreich. Zudem waren viele der älteren Ausgaben (1975-1999) nicht durch einfaches Kopieren in den elektronischen Datensatz übertragbar. Weiterhin mussten die Unternehmenslisten in den verschiedenen Mitgliedsstaaten abgeglichen und die verschiedenen Tabellen verknüpft werden.

Die folgende Tabelle 8 gibt einen Überblick über die einzelnen Untersuchungsmerkmale.

Es werden zunächst die Marktteilnehmer im Zeitablauf näher analysiert. Weiterhin werden die einzelnen Kulturgruppen genauer betrachtet. Daran anschließend folgt die Darstellung der Entwicklung der Fruchtarten und Pflanzensorten in diesen Gruppen.

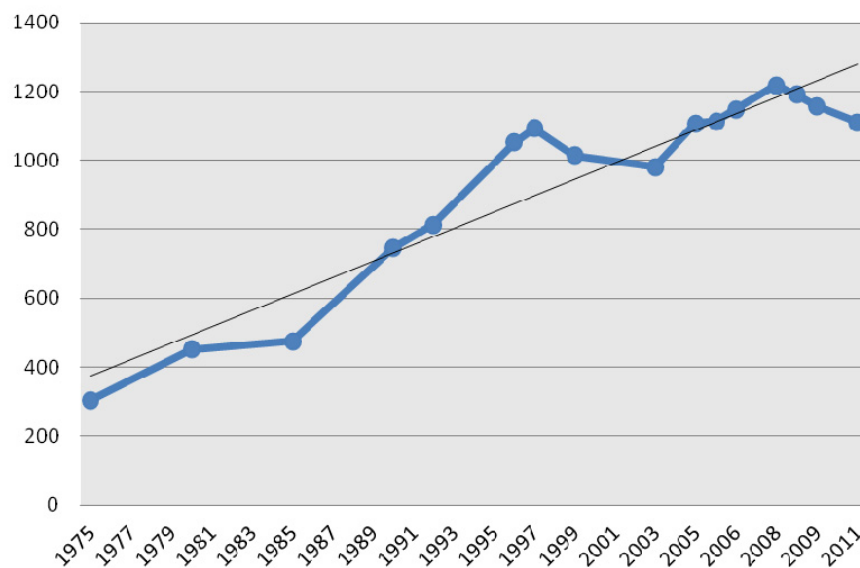
*Tabelle 8:* Gesamtentwicklung des europäischen Saatgutmarktes  
1975 bis 2011

Jahr	Unternehmen	Kulturgruppen	Fruchtarten	Sorten	Länder
21.07.1975	304	5	59	1514	9
31.12.1980	452	5	65	2958	9
28.12.1985	475	5	63	2623	10
21.12.1990	746	5	73	6224	12
14.03.1992	814	5	73	6728	12
18.09.1996	1052	5	73	10162	15
30.08.1997	1093	5	73	10768	15 + 1 (EFTA)
09.11.1999	1014	5	73	12305	15 + 1 (EFTA)
14.02.2003	981	5	74	13614	15 + 2 (EFTA)
11.02.2005	1107	5	80	16251	27 + 2 (EFTA)
13.01.2006	1113	5	80	16846	27 + 2 (EFTA)
24.11.2006	1148	5	80	17575	27 + 2 (EFTA)
17.01.2008	1218	5	80	18435	27 + 2 (EFTA)
16.01.2009	1191	5	80	18738	27 + 2 (EFTA)
26.11.2009	1158	5	84	19522	27 + 2 (EFTA)
03.08.2011	1111	5	84	20517	27 + 2 (EFTA)

### 3.1. Übersicht über die Marktteilnehmer

Für die Untersuchung der Entwicklung von Anmeldern der Saatgutzulassungen werden die anhand der gemeinschaftlichen Katalogen der EU-Kommission selbst erstellten Unternehmenslisten zugrunde gelegt. Folgendes Diagramm (Abb. 19) zeigt die Entwicklung der Marktteilnehmer seit 1975.

Abbildung 19: Gesamtentwicklung der Anmelder von Saatgutzulassungen (1975-2011).



Anhand der schwarzen Trendlinie im Diagramm ist ein stetiger Anstieg der anmeldenden Akteure zu erkennen. Im Jahr 1975 waren insgesamt 304 und 2011 bereits 1.111 Akteure auf dem europäischen Saatgutmarkt tätig. Beim genaueren Betrachten fällt auf, dass die Unternehmenszahl bis Ende der 1990er-Jahre zunächst stetig gestiegen ist, jedoch von 1997 bis 2003 von 1.093 auf 987 zurückging. Seit 2003 stieg die Zahl der Unternehmen wieder an und erreichte im Jahr 2008 den Höchststand mit 1.218 aktiven Marktteilnehmern auf dem europäischen Saatgutmarkt. Seitdem ist bis heute ein leichter Rückgang zu verzeichnen.

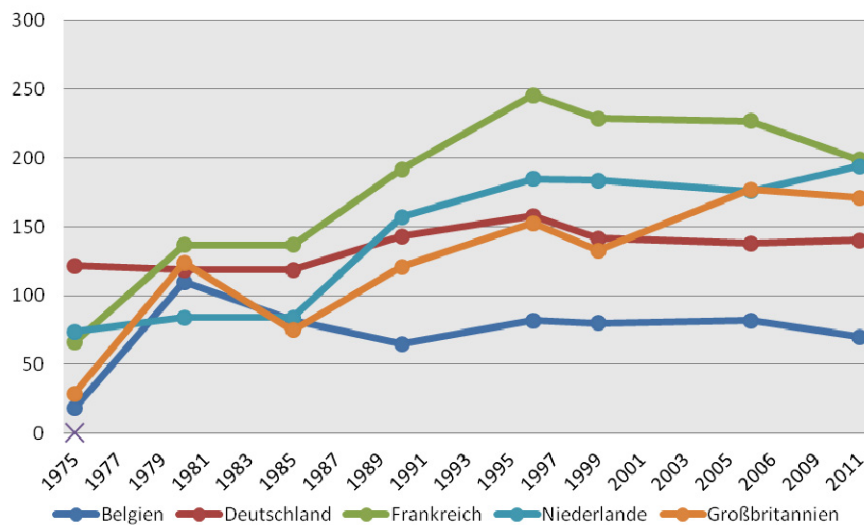
Wie lässt sich dieser dennoch recht stetige Anstieg der Marktteilnehmer, trotz der in der Literatur und durch Experten beschriebenen zunehmenden Konsolidierung im Markt, erklären? Zum ei-

nen berücksichtigen die zugrunde gelegten Daten nicht die EU-Erweiterung. Während im Jahr 1975 nur neun Mitgliedsstaaten in der Europäischen Gemeinschaft (EG) waren, gab es 1996 bereits 15 EU-Mitglieder und 2011 27 EU-Länder und zwei *European Free Trade Association* (EFTA)-Staaten. 2011 sind also dreimal so viele Länder in den Gemeinschaftskatalogen aufgelistet als in der ersten Ausgabe von 1975. Das bedeutet, dass möglicherweise viele Unternehmen aus neuen Beitrittsländern dazugekommen sind und nicht, dass die Unternehmenszahl in den jeweiligen Mitgliedsstaaten gestiegen ist. Diese Annahme wird anhand von fünf wichtigen Ländern auf dem europäischen Saatgutmarkt, die seit 1975 dabei sind, Belgien, Deutschland, Frankreich, Niederlande und Großbritannien, einer kritischen Prüfung unterzogen.

Das nachfolgende Diagramm (Abb. 20) zeigt, wie sich die anmeldenden Akteure in den fünf genannten Mitgliedsstaaten in den letzten 36 Jahren entwickelt haben.

In der Abbildung ist die Entwicklung der Saatgutunternehmen in den einzelnen Mitgliedsstaaten zu sehen. Es fällt auf, dass Belgien, Großbritannien und Frankreich 1975 mit recht wenigen Pflanzenzüchtern vertreten waren. Jedoch weisen alle drei Länder einen starken Anstieg bis 1980 auf. In Frankreich hat sich die Unternehmenszahl verdoppelt, in Großbritannien vervierfacht und in Belgien sogar versechsfacht. In Deutschland und den Niederlanden war dagegen im gleichen Zeitraum kaum Unternehmenszuwachs zu verzeichnen. Von 1980 bis 1985 sind die Zahlen relativ konstant geblieben. In Belgien und Großbritannien sind die Unternehmenszahlen in diesem Zeitraum allerdings deutlich gesunken. In den nächsten fünf Jahren weisen die einzelnen Staaten einen ganz unterschiedlichen Verlauf auf. Während in Belgien weiterhin eine Abnahme erfolgt, steigt die Zahl der anmeldenden Akteure in den Niederlanden von 84 auf 157, einem Plus von 73 absolut. Auch in anderen Ländern ist eine deutliche Zunahme zu erkennen.

Abbildung 20: Anmelder von Saatgutzulassungen in fünf EG-Mitgliedsstaaten (1975-2011)



Der Zeitraum von 1990 bis 1996 weist einen nahezu einheitlichen Verlauf der Unternehmenskurven in allen EG-Staaten auf. Bis Ende der 1990er-Jahre verlaufen alle Kurven leicht fallend. Gerade in diesem Zeitraum hat eine starke Konzentration auf dem weltweiten Saatgutmarkt stattgefunden.<sup>15</sup> Orientiert man sich an dieser Grafik, so bedeutet dies, dass durch die Konsolidierung die Zahl der Pflanzenzüchter in diesen fünf Ländern nur leicht gesunken ist. In Frankreich, Deutschland und Großbritannien ist der Rückgang zwar deutlich, aber trotzdem nicht so groß, wie es bei einer starken Konzentration zu erwarten wäre. Bis 2006 verringert sich die Zahl der Saatgutunternehmen weiter in vier Ländern. In Großbritannien steigt diese dagegen von 133 auf 177 anmeldenden Akteuren. Seit

<sup>15</sup> Vgl. Howard (2009); Kalaitzandonakes/Hayenga (2000).

2006 geht der Trend bei den meisten Ländern nach unten. Deutschland und Niederlande entwickeln sich weiterhin nach oben, wobei die Gesamtentwicklung der Unternehmen in diesem Zeitraum leicht rückläufig ist.

Das Ergebnis der Einzeluntersuchung für die fünf Länder ist somit dem Kurvenverlauf der gesamten Unternehmensentwicklung, ohne Berücksichtigung der EU-Erweiterung, ähnlich. Auch diese Auswertung scheint nicht die Annahme zu bestätigen, dass sich durch die Konzentration auf dem Saatgutmarkt die Zahl der Unternehmen stark verringert hat.

#### *Einschränkende Hinweise zur Interpretation des Datensatzes*

Die gelisteten Unternehmen in den Sortenkatalogen sind jene Organisationen, die eine Sorte auf Zulassung bei der zuständigen Behörde beantragen. Diese betreiben allerdings nicht zwangsläufig die Neuzüchtung einer Sorte, sondern können beispielsweise nur die Erhaltungszucht übernehmen und den Antrag auf Sortenzulassung stellen. Weiterhin sind Handelsunternehmen und öffentliche Einrichtungen wie Universitäten, die mit den eigentlichen Saatgutherstellern in einer engen Zusammenarbeit verbunden sind, ebenfalls in den Unternehmenslisten enthalten. Die den Gemeinschaftlichen Katalogen angehängte Unternehmenslisten scheinen deshalb für die Ermittlung der tatsächlich am Saatgutmarkt aktiven originären Pflanzenzüchtern zunächst nicht geeignet zu sein.

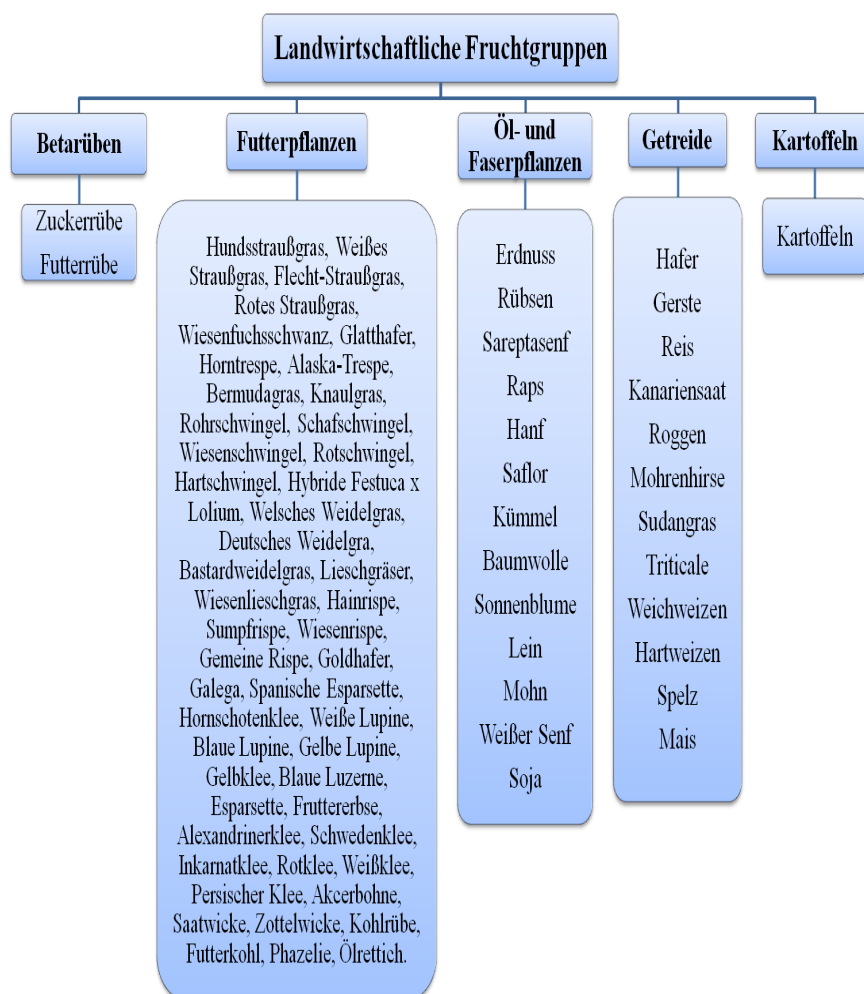
### **3.2 Fruchtgruppen der landwirtschaftlichen Pflanzenarten und ihre Entwicklung**

Gemäß den Gemeinschaftlichen Katalogen sind landwirtschaftliche Kulturpflanzen in fünf unterschiedliche Fruchtgruppen untergliedert. Man unterscheidet Getreide, Futterpflanzen, Betarüben, Öl- und Faserpflanzen sowie Kartoffeln. Jede Gruppe unterteilt sich weiterhin in unterschiedliche Pflanzenarten, wobei Kartoffeln, die als eigenständige Gruppe stehen, die Ausnahme bilden. Die einzel-



nen Gruppen vertreten eine unterschiedliche Anzahl an Pflanzenarten, wie nachfolgende Abbildung veranschaulicht.

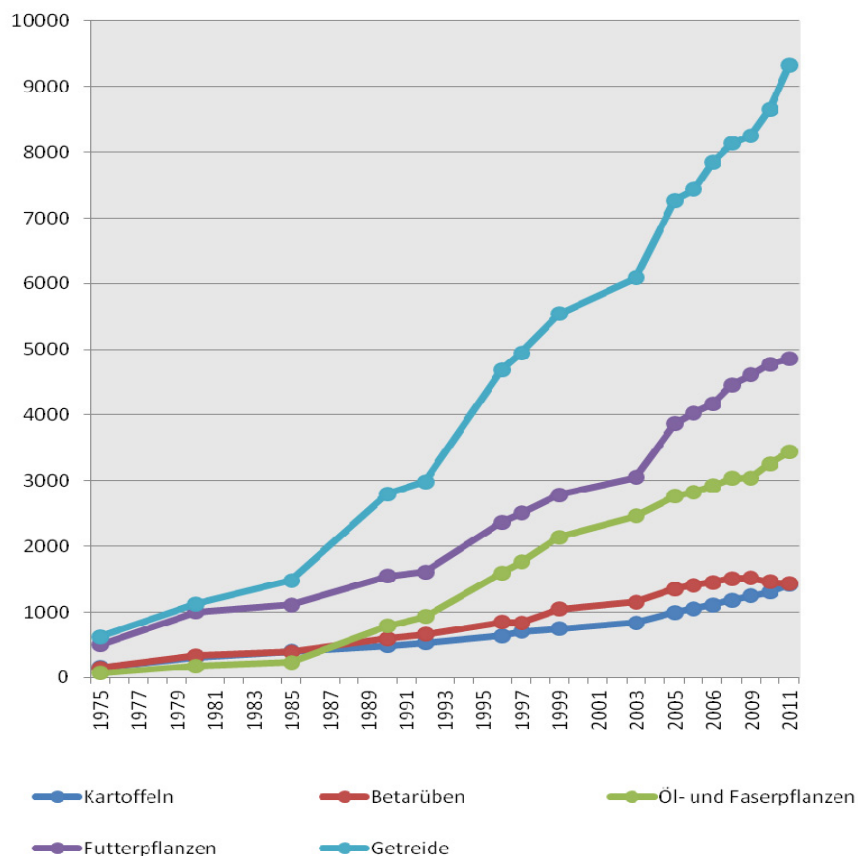
*Abbildung 21:* Landwirtschaftliche Kulturgruppen und Pflanzenarten



Es fällt sofort auf, dass in der Gruppe *Futterpflanzen* die meisten Fruchtarten enthalten sind. Um eine Gewichtung dieser Fruchtgruppen zu ermöglichen, muss die Sortenzahl pro Gruppe ermittelt werden, denn es kann sein, dass eine andere Kulturgruppe mit verhältnismäßig wenigen Pflanzenarten eine viel höhere Anzahl an Sorten aufweist und somit einen größeren Anteil an der Gesamtsumme der Sorten hat. Auch interessant zu sehen ist, wie sich die einzelnen Gruppen im Analysezeitraum entwickelt haben. Die folgende Abbildung 22 fasst diese Informationen zusammen.

Insgesamt betrachtet hat die Zahl der Sorten innerhalb der Kulturgruppen stark zugenommen. Die Sorten der Kartoffelpflanze, als einzige Pflanze in gleichnamiger Fruchtgruppe, haben sich gleichmäßig über den gesamten Zeitraum entwickelt. Im Jahr 1975 waren 160 Kartoffelsorten zugelassen und heute sind es 1.419 Sorten europaweit. Auch wenn der Entwicklungsverlauf hier keine sprunghaften Veränderungen aufweist, ist die Sortenzahl heute neunmal so groß wie vor 36 Jahren. Bei Betarüben sieht der Verlauf zunächst ähnlich aus. Sogar die Sortenzahl ist mit 154 Sorten zu Beginn des Betrachtungszeitraums und 1.432 im Jahr 2011 fast identisch mit der Kulturgruppe der Kartoffeln. Allerdings ist beim genaueren Betrachten der Zahlen und des Diagramms bei den Betarüben in den letzten Jahren ein leichter Rückgang zu erkennen. Im Jahr 2009 erreichte diese Gruppe den Höchststand mit 1.519 Sorten und fiel 2010 auf 1.463 und 2011 auf 1.432. Bei Öl- und Faserpflanzen sieht die Entwicklung ganz anders als bei Betarüben und Kartoffeln aus. In 1975 ist diese Gruppe mit vergleichsweise sehr wenigen, 73 Sorten, gestartet und entwickelte sich in den nächsten 10 Jahren, bis 1985, zwar gleichmäßig, aber stärker als die zwei vorher untersuchten Fruchtgruppen. Im Zeitraum von 1985 bis 1990 ist ein großer Sprung nach oben zu sehen. Die Sortenzahl hat sich in den 5 Jahren auf 789 mehr als verdreifacht.

Abbildung 22: Entwicklung der Kulturgruppen nach Zahl der Sorten

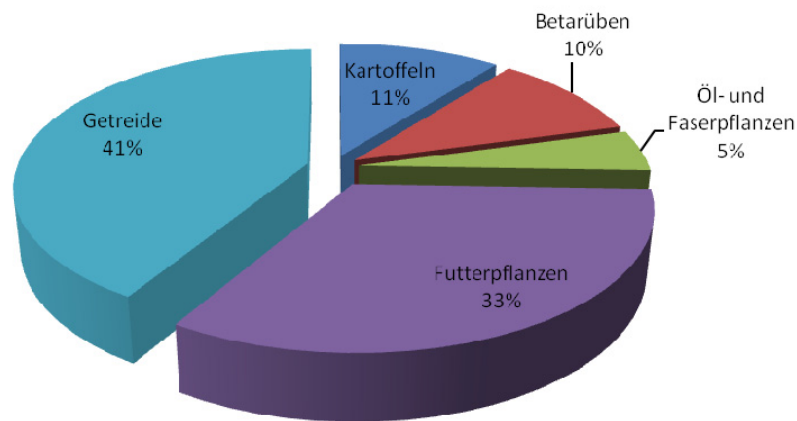


Solch ein Aufschwung wiederholt sich wieder in der Periode von 1992 bis 1996. Von 1996 bis 2011 ist ein kontinuierlich zunehmender Verlauf gegeben. Insgesamt sind es zum Ende der Untersuchungsperiode 47-mal so viele Sorten, wie zu Beginn des Analysezeitraums, 3.437. Bei Futterpflanzen sind drei sprunghafte „Auf-

schwungsphasen“ zu bemerken. So hat sich die Sortenzahl im ersten Untersuchungsabschnitt von 1975 bis 1980 von 502 auf 1.006 verdoppelt. Von 1992 bis 1996 stieg die Zahl von 1.616 auf 2.372 und in der Periode von 2003 bis 2005 sind ca. 700 neue Sorten dazu gekommen. Die fünfte Gruppe, Getreide, die schon beim kurzen Ansehen der Grafik mehr Pflanzensorten als jede andere Kulturgruppe umfasst, war 1975 die stärkste Gruppe hinsichtlich der Sortenzahl und ist auch 2011 unverändert auf Platz 1 geblieben. Besonders zwei Phasen, 1985 bis 1990 und 1992 bis 1996 sind in dieser Gruppe auffallend. Im Jahr 1985 erreichte die Getreidegruppe bereits 1.487 Sorten, nach anfänglichen 626, und stieg bis 1992 auf 2.797, ein Plus von 1.310 Sorten. Kurze Zeit später, von 1992 bis 1996, kamen weitere 1.707 Getreidepflanzensorten dazu. Im Jahr 2011 waren es 9.323 Sorten, das entspricht fast der Hälfte der gesamten Sortenzahl in diesem Jahr, 20.517.

Die oben beschriebene Entwicklung der einzelnen Fruchtgruppen zeigt, dass sich alle Gruppen in ihren Pflanzensorten von 1975 bis 2011 positiv entwickelt haben. Zum Ende des Untersuchungszeitraums sind die Sorten in den Fruchtgruppen Kartoffeln, Betarüben und Futterpflanzen um das neunfache gewachsen, Getreidesorten gibt es 2011 fast 15-mal so viele wie 1975 und Öl- und Faserpflanzen-Sorten nahmen um das 47-fache zu. Doch die Gesamtentwicklung sagt nicht viel darüber aus, wie wichtig die einzelnen Fruchtgruppen sind bzw. welche Gruppe für die Landwirtschaft heute interessanter ist und in welcher die meisten Pflanzensorten angemeldet werden. Um den einzelnen Fruchtgruppen besser ihre Bedeutung zuordnen zu können, müssen nicht nur die Sortenzahlen im Zeitverlauf betrachtet werden, viel wichtiger ist die Gewichtung dieser Gruppen. Das heißt beispielsweise: Welchen Anteil an der Sortensumme hatten 1975 die Öl- und Faserpflanzen und wie hat er sich bis 2011 entwickelt? In Abbildung 23 sind zunächst alle Fruchtgruppen in einem Kreisdiagramm dargestellt, um die Gewichtung besser nachvollziehen zu können.

Abbildung 23: Pflanzensorten innerhalb der einzelnen Kulturgruppen 1975



1975 hatten Öl- und Faserpflanzen mit 5% den kleinsten Anteil der insgesamt 1.514 Pflanzensorten der ersten Ausgabe des gemeinschaftlichen Katalogs. Danach folgen Betarüben mit 10% und Kartoffeln mit 11%. Insgesamt beträgt der Anteil dieser drei Gruppen 26%, also machen sie ein Viertel der gesamten Sorten in dieser Periode aus. Die verbleibenden zwei Kulturgruppen haben dementsprechend einen hohen Anteil: Futterpflanzen sind mit 33% auf dem zweiten Platz und Getreide mit 41% an der Spitze. Also war die Getreidegruppe am Anfang des Analysezeitraums die Fruchtgruppe mit den meisten zugelassenen Sorten.

Diese Proportionen änderten sich allerdings im Untersuchungszeitraum, weil sich die einzelnen Fruchtgruppen unterschiedlich entwickelt haben. Zehn Jahre später sieht das Bild zwar fast genauso aus wie 1975, doch es sind erste Veränderungen zu sehen. Betarüben sowie Öl- und Faserpflanzen haben ihren Anteil um jeweils 1% erhöht. Getreide und Kartoffeln blieben unverän-

dert. Bei der Fruchtgruppe der Futterpflanzen ist ein leichter Rückgang von 33% auf 31% zu beobachten. Die Gruppe der Getreidepflanzen rangiert weiterhin auf Platz 1.

1996, also weitere elf Jahre später, sind größere Veränderungen aufgetreten. Drei Kulturgruppen sind in ihrem Sortenanteil kleiner geworden und zwei sind gewachsen. Die Gruppe der Kartoffeln beträgt nun 6%, das sind 5% weniger als 1985. Betarüben weisen ebenfalls einen kleineren Prozentanteil und sind von 11% auf 8% geschrumpft. Bei den Futterpflanzen ist weiterhin ein Rückgang zu verzeichnen. 1975 waren es noch 33%, 1985 31% und 1996 nur noch 24 % Anteil an der Gesamtmenge.

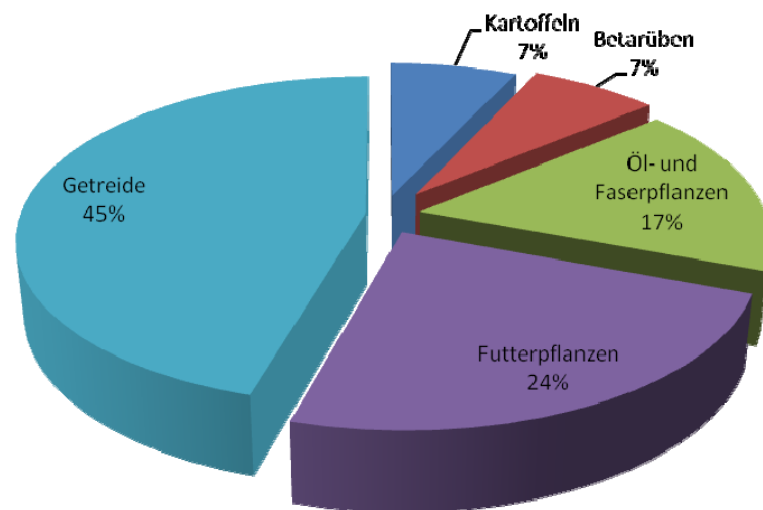
Die nächste Abbildung (Abb. 24) zeigt die Gewichtung der einzelnen Kulturgruppen im Jahr 2011.

Wie auf dem Kreisdiagramm zu erkennen ist, hat sich der Anteil der Fruchtgruppen seit 1996 kaum verändert. Das bedeutet, dass die meisten Veränderungen in den Jahren 1975 bis 1996 gegeben waren. Insgesamt seit 1975 betrachtet, ist die stärkste Gruppe nach wie vor die Getreidegruppe mit 45%. Bei den Futterpflanzen ist der Anteil der Sorten an der Gesamtsumme von einem Drittel auf ein Viertel geschrumpft. Auch der Sortenanteil der Kartoffeln und der Betarüben ist jeweils etwas kleiner geworden. Die stärkste Entwicklung der Sorten innerhalb einer Kulturgruppe ist allerdings bei den Öl- und Faserpflanzen festzuhalten. Von 5% im Jahr 1975 auf 17% im Jahr 2011 hat sich der Anteil an der Gesamt-sortenzahl in dieser Gruppe mehr als verdreifacht.

Aus der Analyse dieser Zahlen lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass die Kulturgruppe der Öl- und Faserpflanzen in der Landwirtschaft heute eine viel höhere Bedeutung als 1975 hat und deshalb die Saatgutunternehmen viel mehr Pflanzensorten in dieser Gruppe züchten und anschließend die Sortenzulassung beantragen. Interessant zu wissen wäre allerdings noch, ob sich tatsächlich nur die Sortenzahl der bestehenden Pflanzenarten so erhöht hat oder ob es vielmehr daran liegt, dass ganz neue Pflanzenarten dazugekom-

men sind. Um letzteres herausfinden zu können, müssen die einzelnen Kulturgruppen, insbesondere die Öl- und Faserpflanzen, auf die Anzahl der unterschiedlichen Fruchtarten über den gesamten Analysezeitraum hin untersuchen.

*Abbildung 24:* Pflanzensorten innerhalb der einzelnen Kulturgruppen 2011



### 3.3 Entwicklung der Artenvielfalt innerhalb der Fruchtgruppen

Im vorherigen Abschnitt wurde die Entwicklung der Pflanzensorten innerhalb der Kulturgruppen dargestellt. Die Analyse der vergangenen 36 Jahre hat gezeigt, dass sich die Sortenanzahl in jeder Gruppe deutlich erhöht hat. Ungewiss ist allerdings, wie sich die Pflanzenarten und die Sortenvielfalt innerhalb dieser Arten entwi-

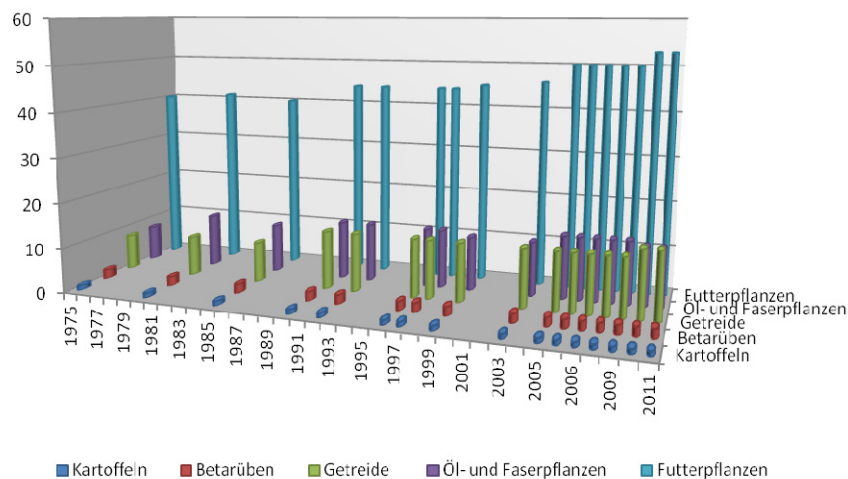
ckelt haben. In diesem Unterkapitel wird zunächst die Entwicklung der Artenvielfalt innerhalb der Fruchtgruppen untersucht.

Wie bereits oben gezeigt, gibt es im Jahr 2011 deutlich mehr Fruchtarten als im Jahr 1975. 1975 waren in allen fünf Kulturgruppen insgesamt 59 Pflanzenarten vertreten, im Jahr 2011 bereits 84. Insgesamt betrachtet spricht diese Entwicklung für eine gestiegene Artenvielfalt. Allerdings ist diese Annahme auf die Gesamtheit der landwirtschaftlichen Arten bezogen und sagt nichts über die Entwicklung der Artenvielfalt innerhalb einer bestimmten Gruppe aus. Es ist wichtig herauszufinden, in welcher Kulturgruppe neue Pflanzenarten dazugekommen sind und welche Hintergründe hinter dieser Entwicklung stecken. Möglicherweise kann die Untersuchung einen Wandel in der Landwirtschaft aufzeigen, der in den letzten 36 Jahren geschehen ist. Im folgenden Diagramm (Abb. 25) ist die Entwicklung der Artenvielfalt innerhalb der Fruchtgruppen von 1975 bis 2011 dargestellt.

Zunächst fällt auf, dass die einzelnen Gruppen eine sehr unterschiedliche Anzahl an Fruchtarten aufweisen. Wie bereits erwähnt, bildet die Pflanzenart Kartoffel eine eigene Fruchtgruppe, also ist in dieser Gruppe nur eine Art enthalten. Die Gruppe der Betarüben umfasst insgesamt zwei Fruchtarten, Zucker- und Futterrübe, die auch von 1975 bis 2011 als einzige Arten in dieser Gruppe bestehen bleiben. Die übrigen drei Kulturgruppen haben sich während des Analysezeitraums in ihrer Artenvielfalt deutlich verändert. Sieht man sich die grünen Balken der Getreidegruppe an, so kann man leicht feststellen, dass von 1975 bis 2011 viele neue Fruchtarten dazu gekommen sind. Am Anfang des Untersuchungszeitraums umfasste diese Gruppe 8 Getreidearten (Gerste, Hafer, Hartweizen, Mais, Reis, Roggen, Spelz und Weichweizen). Fünfzehn Jahre später kamen fünf weitere Fruchtarten (Kanariensaat, Mohrenhirse,



Abbildung 25: Entwicklung der Artenvielfalt in den Kulturgruppen 1975-2011



Sudangras, Triticale,<sup>16</sup> Hybride aus der Kreuzung von Mohrenhirse und Sudangras) dazu. Sieht man genauer hin, so sind es nur 3 neue Fruchtarten, 2 weitere sind Hybride bzw. Kreuzungen aus bereits vorhandenen Getreidearten. Jedoch entsteht durch die Kreuzung zweier verschiedener Pflanzenarten eine völlig neue Pflanze, die als eine neue Art zu betrachten ist. Bis Ende 2009 ist es bei 13 Arten in der Getreidegruppe geblieben, danach kamen zwei neue Pflanzenarten (Nackt-Hafer und Schwarzhafers) dazu. So waren es 2011 insgesamt 15 Getreidearten, also fast doppelt so viele oder 87,5% mehr als vor 36 Jahren.

Als Nächstes wird die Kulturgruppe der Öl- und Faserpflanzen untersucht. Vor allem im ersten Untersuchungsintervall, von 1975 bis 1980, ist ein Anstieg zu erkennen. In diesem Zeitraum hat sich

<sup>16</sup> Triticale sind durch eine Kreuzung aus Weizen als weiblicher und Roggen als männlicher Partner entstanden.

die Gruppe um vier Pflanzenarten erweitert. Zu Beginn waren es acht Arten (Baumwolle, Lein, Mohn, Raps, Rübsen, Sareptasenf, Sonnenblume und Weißer Senf). Fünf Jahre später kamen neue Pflanzen (Hanf, Kümmel, Soja, Schwarzer Senf) dazu und die Artenzahl stieg somit auf insgesamt zwölf in dieser Gruppe. Im Jahr 2005 gab es 14 unterschiedliche Pflanzenarten in der Gruppe der Öl- und Faserpflanzen, zwei Arten (Erdnuss, Soja) mehr als vor 25 Jahren. Gegen Ende 2009 ging die Zahl der Pflanzenarten um eine (Schwarzer Senf) nach unten und ist auch im Jahr 2011 bei 13 geblieben. Obwohl sich die Artenvielfalt in den letzten drei Jahren um eine Pflanzenart verringert hat, ist im gesamten Analysezeitraum ein Plus von 62,5% zu verzeichnen.

Anschließend wird die größte, zumindest was die Artenvielfalt betrifft, landwirtschaftliche Kulturgruppe der Futterpflanzen untersucht. Im Vergleich zu den anderen vier Gruppen weist diese schon am Anfang der Analyseperiode eine viel größere Artenvielfalt auf. 1975 waren Pflanzensorten in 40 verschiedenen Futterpflanzenarten (Ackerbohne, Luzerne, Deutsches Weidelgras, Futtererbse, Kohlrübe, Ölrettich, Rotklee, Weißklee, ...) zugelassen. Fast 25 Jahre später, 1999, sind neun neue Futterpflanzenarten (Alaska-Trespe, Bockshornklee, Gelbklee, Gemeine Rispe, Glatthafer, Hainrispe, Hornschottenklee, Horntrespe und Phazalie), dazugekommen. Allerdings stieg die Zahl der Pflanzenarten nicht auf 49, weil in vier alten Arten (Einjährige Rispe, Kornschottenklee, Pannonische Wicke und Sumpfrispe) keine Sorten mehr zugelassen waren. Somit betrug die Artenanzahl in diesem Jahr 45 Fruchtarten. Bis 2011 erweiterte sich die Artenvielfalt um weitere neue Pflanzenarten (Bastardluzerne, Bermudagrass, Galega, Haarschwingel, Hartschwingel, Hybride aus der Kreuzung Festuca und Lolium sowie Lieschgräser). Insgesamt belief sich die Zahl der unterschiedlichen Fruchtarten in der Gruppe Futterpflanzen auf 53 im Jahr 2011. Das entspricht 32,5% mehr als im Jahr 1975.

Wenn man die Veränderung dieser Kulturgruppen absolut betrachtet, so hat die Gruppe der Futterpflanzen mit einem Plus von 13 Pflanzenarten, die größte Entwicklung seit 1975 vollzogen. Der prozentuale Anstieg ist jedoch bei den Getreidepflanzen am größten und beträgt 87,5%. Bei Betrachtung obiger Kreisdiagramme stellt man fest, dass auch die relativ gestiegene Artenvielfalt nicht unbedingt bzw. nicht proportional zu einem größeren Anteil an zugelassenen Sorten führt. Getreidepflanzen weisen 2011 87,5% mehr Pflanzenarten auf als 1975, aber der Anteil der Sorten an der Gesamtsumme erhöht sich im gleichen Zeitraum nur um 4%, von 41% auf 45%. Die Fruchtarten der Öl- und Faserpflanzen haben sich um 62,5%, vergleichsweise zu Getreidepflanzen weniger, in der Artenvielfalt entwickelt, der Anteil an den Gesamtsorten steigt allerdings deutlich mehr als bei Getreide. 1975 sind es nur 5% Sortenanteil in der Öl- und Faserpflanzengruppe und 2011 bereits 17%, ein Anstieg um 12% und somit ganze 8% mehr Zunahme als bei Getreide, trotz geringer Erweiterung der Artenvielfalt.

Die Annahme im vorherigen Abschnitt hat sich zum Teil bestätigt. Der gestiegene Sortenanteil, beispielsweise bei Öl- und Faserpflanzen um 12%, korreliert mit der erweiterten Artenvielfalt. Jedoch ist der Zusammenhang nicht proportional gegeben, denn bei der Gruppe Getreide steigt der Anteil an Gesamtsorten deutlich weniger als bei Öl- und Faserpflanzen, obwohl diese Gruppe mehr neue Pflanzenarten dazu gewonnen hat. Somit ist also die Sortenzahl, die sich in den einzelnen Fruchtarten unterschiedlich entwickelt hat, für die Gewichtung der einzelnen Kulturgruppen verantwortlich.

### **3.4 Entwicklung der Sortenvielfalt innerhalb der einzelnen Pflanzenarten**

Bis jetzt wurde die Entwicklung der landwirtschaftlichen Kulturgruppen im Hinblick auf Pflanzensorten und Fruchtarten für den gesamten Analysezeitraum untersucht. Diese Untersuchung hat

gezeigt, dass jede Gruppe einen eigenen Entwicklungsverlauf aufzeigt. Die meisten Kulturgruppen, ausgenommen Kartoffeln und Betarüben, haben sich sowohl in der Artenvielfalt verändert als auch den Sortenanteil ausgebaut. Es konnte kein proportionaler Zusammenhang zwischen der Zunahme der Artenvielfalt und dem Sortenanteil festgestellt werden. Deshalb bleibt die Frage offen, welche Fruchtarten sich so stark entwickelt haben, dass sie zu einem deutlichen Anstieg des Sortenanteils an der Gesamtsumme führen. In Tabelle 9 sind für jede Analyseperiode die zehn Pflanzenarten mit den meisten Sortenzulassungen dargestellt.

Tabelle 9: Die zehn Pflanzenarten mit den meisten  
Sortenzulassungen von 1975 bis 2011

	1975	1980	1985	1990	1992
1 Mais	225	Mais	427	Mais	1.194
2 Kartoffeln	160	Kartoffeln	315	Weichweizen	521
3 Weichweizen	154	Weichweizen	263	Zuckerrübe	496
4 Gerste	101	Zuckerrübe	221	Kartoffeln	486
5 Zuckerrübe	87	Gerste	217	Gerste	481
6 Hafer	68	Deutsches Weidelgras	127	Sonnenblume	289
7 Futterrübe	67	Futterrübe	122	Deutsches Weidelgras	257
8 Blaue Luzerne	54	Rotschwingel	80	Soja	188
9 Deutsches Weidelgras	52	Hafer	80	Raps	176
10 Welsches Weidelgras	43	Raps	76	Hartweizen	161
					Welsches Weidelgras 138

	1996	1997	1999	2003	2005
1 Mais	2.272	Mais	2.344	Mais	3.118
2 Weichweizen	789	Weichweizen	820	Sonnenblume	1.091
3 Zuckerrübe	721	Gerste	773	Zuckerrübe	1.041
4 Gerste	719	Zuckerrübe	709	Weichweizen	927
5 Kartoffeln	642	Kartoffeln	704	Kartoffeln	836
6 Sonnenblume	630	Sonnenblume	660	Gerste	840
7 Deutsches Weidelgras	434	Deutsches Weidelgras	463	Deutsches Weidelgras	619
8 Soja	420	Soja	417	Raps	544
9 Raps	285	Raps	359	Soja	340
10 Welsches Weidelgras	201	Hartweizen	260	Hartweizen	329
					Futtererbse 369

	2006 (a)		2006 (b)		2008		2009 (a)		2009 (b)		2011	
1	Mais	3649	Mais	3840	Mais	4002	Mais	4042	Mais	4246	Mais	4521
2	Zuckerrübe	1299	Weichweizen	1410	Weichweizen	1482	Weichweizen	1504	Weichweizen	1594	Weichweizen	1765
3	Weichweizen	1298	Zuckerrübe	1339	Zuckerrübe	1396	Zuckerrübe	1410	Zuckerrübe	1352	Kartoffeln	1419
4	Sonnenblume	1197	Sonnenblume	1195	Sonnenblume	1222	Kartoffeln	1247	Kartoffeln	1306	Zuckerrübe	1331
5	Kartoffeln	1053	Kartoffeln	1107	Kartoffeln	1185	Sonnenblume	1191	Sonnenblume	1251	Sonnenblume	1302
6	Gerste	1000	Gerste	1062	Gerste	1059	Gerste	1085	Gerste	1111	Gerste	1199
7	Deutsches Weidelgras	796	Deutsches Weidelgras	831	Deutsches Weidelgras	920	Deutsches Weidelgras	963	Deutsches Weidelgras	1010	Deutsches Weidelgras	1075
8	Raps	701	Raps	730	Raps	787	Raps	841	Raps	923	Raps	1061
9	Hartweizen	403	Hartweizen	411	Hartweizen	437	Hartweizen	435	Hartweizen	457	Hartweizen	491
10	Futtererbse	371	Futtererbse	389	Futtererbse	417	Futtererbse	424	Futtererbse	439	Futtererbse	413

Interessant ist herauszufinden, aus welchen Arten sich diese Rangliste zusammensetzt und wie sie sich im Verlauf des Untersuchungszeitraums verändert hat, denn die Anzahl der Sorten kann als Bedeutungsmerkmal einer Pflanzenart interpretiert werden. Je mehr Sorten in einer Fruchtart gezüchtet werden, desto bedeutender ist diese Pflanze.<sup>1</sup> Deshalb lohnt es sich, die Entwicklung der Fruchtarten genauer anzusehen und daraus Schlussfolgerungen zu ziehen.

Zunächst wird die Rangfolge der einzelnen Pflanzenarten betrachtet, im Anschluss folgt davon abgeleitet die Betrachtung interessanter Pflanzenarten bzw. ein Vergleich ihrer Entwicklung. Sieht man sich die Tabellen über alle Zeiträume an, so stellt sich schnell heraus, dass auf Platz 1 von Anfang an bis 2011 die Fruchtart Mais rangierte. Er ist auch die einzige Pflanzenart in der Rangliste, die über 36 Jahre den gleichen Rang einnimmt, alle anderen springen nach oben bzw. nach unten oder kommen dazu bzw. verschwinden aus der Liste. Beginnend mit den 10 Pflanzenarten mit den meisten Sorten im Jahr 1975 ergibt sich folgendes Bild (Abb. 26):

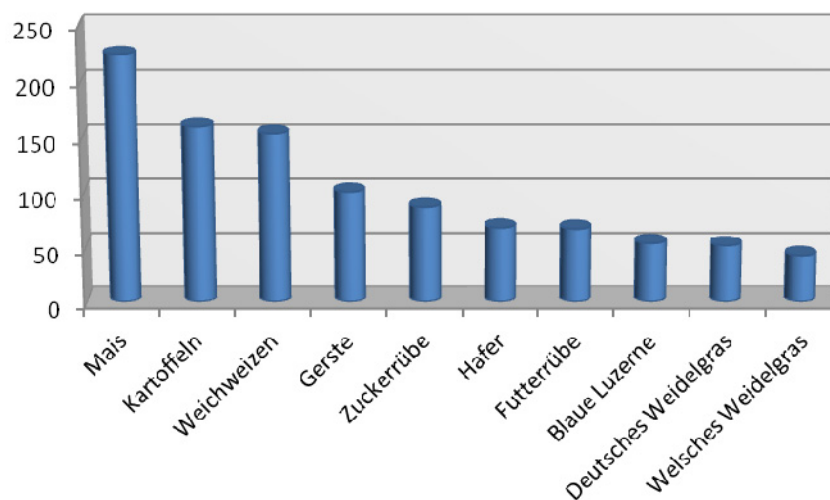
Die Maispflanze nimmt mit 225 Sorten den ersten Platz ein. Auf dem zweiten Platz, mit 160 Sorten, rangieren Kartoffeln und auf dem dritten Weichweizen mit 154 Sorten. Der Abstand zwischen Mais und Kartoffeln beträgt 65 Sorten und ist der größte Unterschied zwischen zwei aufeinander folgenden Rangplätzen der gesamten Liste von 1975. Das bedeutet also, dass Mais hier mit

---

<sup>1</sup> Natürlich hängt es auch von naturbedingten Umständen ab, ob eine Pflanzenart leicht zu züchten ist und für diese immer wieder neue Sorten entwickelt werden oder ob eine Pflanze in der Züchtung kompliziert ist, besonderer Anforderungen bedarf und deshalb nur wenige neue Sorten entstehen. Aber abgesehen von diesen Pflanzenzüchtungsumständen kommen neue Sorten nur auf den Markt, wenn diese auch Erfolg versprechend sind und nicht deswegen, weil die Züchtung keine besonderen Herausforderungen mit sich bringt.

Abstand die bedeutendste Pflanzenart ist. Weiterhin gehören zu den ersten zehn Pflanzenarten, Gerste, Zuckerrübe, Hafer, Futterrübe,

*Abbildung 26:* Die 10 Pflanzenarten mit den meisten Sorten 1975



Blaue Luzerne, Deutsches Weidelgras und Welsches Weidelgras. Wenn man diese in die jeweiligen landwirtschaftlichen Kulturgruppen eingruppiert, so sind es vier Pflanzenarten aus der Getreidegruppe, drei Arten aus den Futterpflanzen und jeweils alle vorhandenen aus den Gruppen Kartoffeln und Betarüben. Es taucht keine Fruchtart aus der Gruppe Öl- und Faserpflanzen auf. Der Anteil dieser 10 Pflanzenarten an der Sortensumme, 1.514, beträgt in dieser Periode 66,8%. Um dieses Ergebnis interpretieren zu können, sei daran erinnert, dass 1975 insgesamt in 59 Pflanzenarten Sorten zugelassen waren. Also machen zehn dieser Pflanzenarten zwei Drittel der Sortensumme aus.



Bereits nach fünf Jahren sieht die Rangliste anders aus. Nicht nur die Rangfolge untereinander hat sich verändert, sondern es sind neue Pflanzenarten dazugekommen und einige alte sind nach unten gerutscht und somit nicht mehr unter den ersten 10 zu finden. Die Plätze eins bis drei bleiben auch 1980 unverändert bestehen. Gerste und Zuckerrübe tauschten die Plätze, indem sich die Zuckerrübe von Rang fünf auf vier nach oben verschiebt und die Gerste auf den fünften Platz verwiesen wird. Das Deutsche Weidelgras hat ganze drei Plätze gewonnen und nimmt nun die Nummer sechs unter den ersten zehn ein. Hafer rutscht um zwei Plätze nach unten und landet zusammen mit einer neuen TOP 10 Pflanzenart aus der Kulturgruppe der Futterpflanzen, dem Rotschwingel, auf Platz acht. Eine weitere Pflanzenart, der Raps als erste aus der Gruppe der Öl- und Faserpflanzen, kommt unter die ersten zehn und nimmt hier den letzten Platz ein. Raps war lange Zeit aufgrund seiner Bitterstoffe nicht als menschliche Nahrung geeignet, und deshalb war diese Fruchtart unbedeutend für die Landwirtschaft, was sich allerdings im Zeitverlauf geändert hat. In folgender Exkurs-Box sind die Hintergründe für das Auftauchen der Rapspflanze in der Rangliste der ersten 10 Pflanzenarten mit den meisten Sorten näher erläutert.

### **Exkurs: Raps**

Die Rapspflanze ist heute vor allem in Form von hochwertigem Rapsöl bekannt. Außerdem werden Pressrückstände aus der Rapsölgewinnung an Tiere verfüttert.<sup>2</sup> Raps als Energielieferant ist eine weitere Verwertungsmöglichkeit dieser landwirtschaftlichen Fruchtart. Die Züchtung von Raps geht bis in das spätere Mittelalter zurück, als diese Art schon damals als Energielieferant diente. Wegen seiner Inhaltsstoffe, besonders Eruca-säure, konnte Raps bis 70er-Jahre nicht für die Ernährung der Menschen oder als Tierfutter eingesetzt werden. Den Pflanzenzüchtern ist es gelungen, die Eigenschaften dieser Pflanze durch Kreuzungsversuche zu verändern. 1974 tauchten erste erucasäurefreie Sorten auf dem

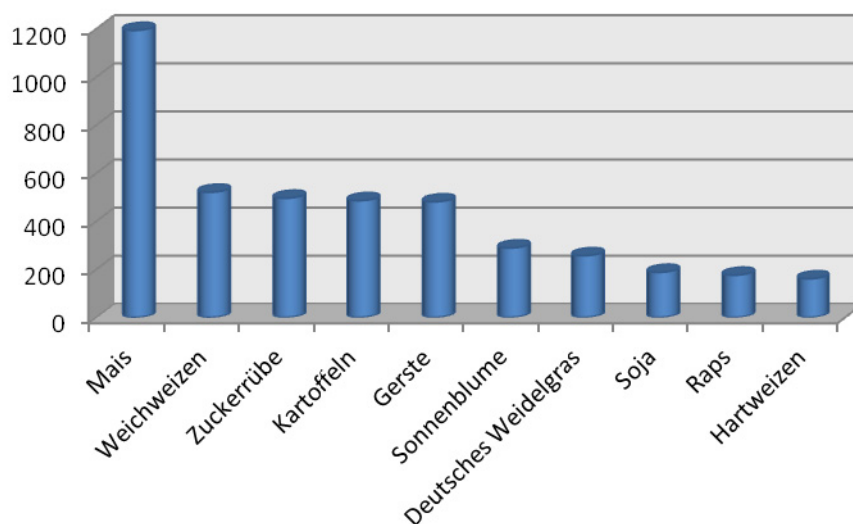
---

<sup>2</sup> Vgl. hierzu und im Folgenden *BDP* (2012).

Markt auf, aus der Rapsöl als Nahrungsmittel für Menschen gewonnen werden konnte.

Bis 1985 bleiben die ersten sechs Pflanzenarten auf den gleichen Stellen, die Futterrübe verliert einen Platz, Rotschwingel und Raps verbessern ihre Position um einen Rang. Der Hafer, der vor zehn Jahren noch auf Platz sechs war, ist nicht mehr unter den ersten zehn Arten vorzufinden. 1990 sind zwei weitere Pflanzenarten, Soja und Sonnenblume, in der Gruppe der Öl- und Faserpflanzen dazugekommen. Nun setzt sich die Liste aus drei Getreidearten, drei Öl- und Faserpflanzen und jeweils einer Pflanzenart aus den Gruppen der Futterpflanzen, Betarüben und Kartoffeln zusammen. In Abbildung 27 sind diese Daten anhand eines Balkendiagramms veranschaulicht.

*Abbildung 27:* Die 10 Pflanzenarten mit den meisten Sorten 1990



Ein Rückblick auf 1975 lässt deutliche Unterschiede zu 1990 feststellen. Erstens unterscheidet sich die Komposition vollkommen. Waren vor fünfzehn Jahren noch keine Öl- und Futterpflanzen vertreten, so machen diese 1990 knapp ein Drittel der TOP 10 aus. Drei Futterpflanzen waren Bestandteil der ersten zehn Fruchtarten, im aktuellen Zeitraum ist nur noch eine, das Deutsche Weidelgras, präsent. Die Getreidegruppe ist weiterhin mit den meisten, nämlich mit vier Arten, vertreten. Diese Entwicklung deutet darauf hin, dass die Öl- und Faserpflanzen insgesamt an Bedeutung gewonnen haben. Es sind 289 Sonnenblumensorten, die diese Fruchtart auf Platz sechs bringen, 1975 waren gerade einmal sieben Sorten europaweit zugelassen. Die Sojapflanze, die 1975 noch gar nicht in der Sortenliste auftauchte, landet mit 188 Sorten auf Platz acht und überholt den Raps. Ähnlich wie beim Raps weisen Sonnenblume und Soja eine vielseitige Nutzung auf. Die Sojapflanze ist ein wichtiger Eiweißlieferant und somit bestens als Futtermittel in der Tierhaltung einsetzbar.<sup>3</sup> Diese Fruchtart ist aber auch ein wichtiger Bestandteil vieler Lebensmittel wie Sojaöl, Sojamehl, Tofu und Sojamilch. Weiterhin ist Soja als nachwachsender Rohstoff für die Industrie und als Energiepflanze zur Gewinnung von Biokraftstoffen nutzbar. Auch die Sonnenblume ist für ihre Nutzungsmöglichkeiten bekannt und vielfältig einsetzbar. Diese Pflanze ist außerdem schnellwüchsig, was das Interesse am Anbau begünstigt haben könnte.

Im Diagramm der zehn Pflanzenarten mit den meisten Sorten von 1990 fällt weiterhin eine Fruchtart besonders auf: Mais ist zwar nach wie vor auf dem ersten Platz, doch der Abstand zum zweiten Platz, in diesem Fall Weichweizen, hat sich deutlich vergrößert. 1975 waren ca. eineinhalbmals so viele Maissorten als bei der zweitplatzierten Fruchtart zugelassen. 1990 sind es mehr als doppelt so viele Sorten im Vergleich zur Pflanzenart auf dem zwei-

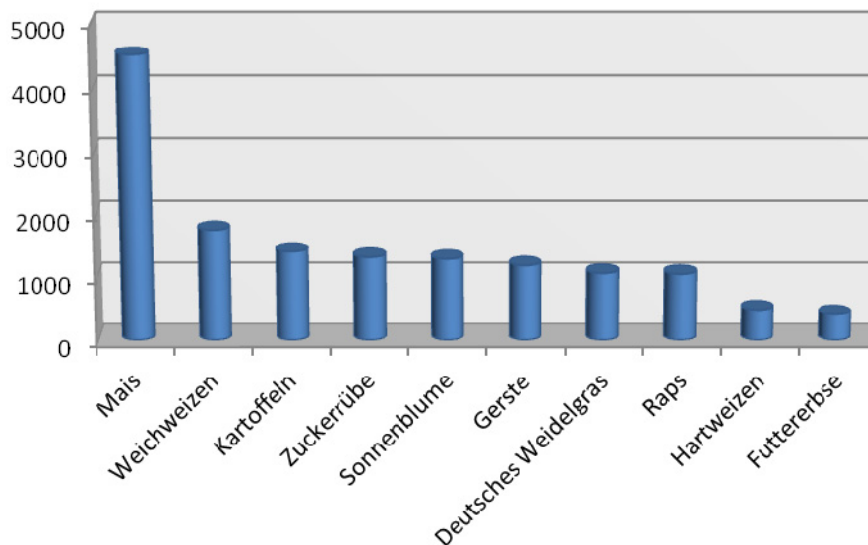
---

<sup>3</sup> Vgl. *Transgen* (2012).

ten Rang. Der Sortenanteil dieser zehn Pflanzen beträgt nun 68,33%, ein Anstieg von 1,55% seit 1975.

Die vorgestellten Pflanzenarten von 1990 bleiben alle, bis auf Hartweizen und Welsches Weidelgras, die abwechselnd unter die ersten zehn Pflanzen kommen und verschwinden, bis 2005 bestehen und tauschen lediglich die Reihenfolge. 1999 steigt die Sonnenblume von Platz sechs auf den dritten Rang und 2003 auf den zweiten. 2005 kommt eine neue Pflanzenart, die Futtererbse, unter die ersten 10, dafür verschwindet die Sojapflanze, die 15 Jahre lang Platz acht bzw. neun in der Liste eingenommen hatte. Von 2005 bis 2011 bleiben alle zehn Arten bestehen. Die Fruchtarten auf den Plätzen sechs bis zehn behalten ihre Rangfolge bei. Von Platz zwei bis fünf sind nur kleine Verschiebungen um maximal einen Platz zu sehen. Der Mais bleibt weiterhin auf dem ersten Platz. Der Sortenanteil dieser zehn Pflanzenarten an der Summe aller Sorten von 2011 beträgt 71,05%, das sind 2,3% mehr als 1975. In nachfolgender Abbildung sind die zehn Pflanzenarten mit den meisten Sorten von 2011 dargestellt.

Mais rangiert genau wie vor 36 Jahren auf dem ersten Platz aller Pflanzenarten. Jedoch fällt beim genaueren Vergleich der Grafiken von 1975 und 2011 auf, dass Mais sich viel stärker als die darauf folgenden Pflanzenarten entwickelt hat. Der Abstand zwischen Platz eins und zwei wurde von Jahr zu Jahr größer. 1975 waren in Mais ca. eineinhalbmal mehr Sorten als in der Kartoffel, die zu dem Zeitpunkt den zweiten Platz eingenommen hat, zugelassen. 1990 vergrößerte sich der Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Platz deutlich, es gab doppelt so viele Maissorten als Weichweizensorten. 2011 waren 4.521 Maissorten zugelassen, das ist zweieinhalbmal so viel wie beim Weichweizen, von dem 1.765 Sorten in der Sortenliste waren. Daraus folgt also, dass der Mais von Anfang eine wichtige Fruchtart war und sich im Laufe der Jahre überproportional entwickelt und somit noch mehr an Bedeutung

*Abbildung 28:* Die zehn Pflanzenarten mit den meisten Sorten 2011

in der Landwirtschaft gewonnen hat. Um einen besseren Überblick zu bekommen, wird in Abbildung 29 die Entwicklung von fünf ausgewählten Pflanzenarten aus der Liste der TOP 10 Pflanzen, über den gesamten Analysezeitraum, dargestellt.

Aus diesem Diagramm sieht man sehr deutlich, wie sich die Saatgutzulassungen dieser fünf Pflanzenarten (Mais, Kartoffeln, Weichweizen, Gerste und Zuckerrübe) entwickeln.

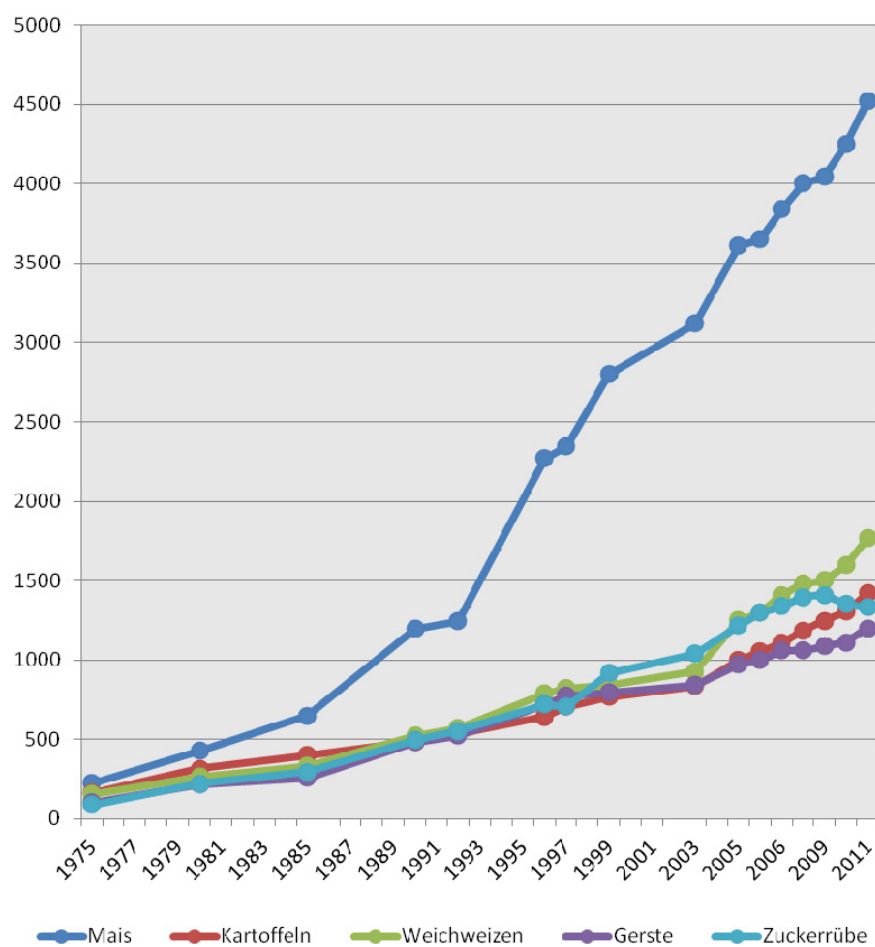
Zu Beginn des Analysezeitraums haben alle Arten eine nahezu gleiche Anzahl an Sortenzulassungen. Bis ca. 1980 verlaufen diese Linien fast parallel zueinander, beim Mais ist eine geringe Überproportionalität bereits gegeben. Besonders ab den 90er-Jahren entwickelt sich der Mais viel stärker als jede andere Pflanzenart und baut den Abstand schnell aus. Die restlichen vier Kurven verlaufen bis Ende der 1990er-Jahre nicht nur fast parallel, sondern

bewegen sich sogar auf der gleichen Höhe der y-Achse, weisen also eine vergleichbare Sortenzahl auf. Von ca. 2000 bis 2011 gehen die Kurven etwas auseinander. Die Zuckerrübe entwickelt sich zum Ende der Untersuchungsperiode etwas nach unten, beim Weichweizen ist dagegen ein stärkerer Anstieg in den letzten zwei Jahren zu sehen.

Als Zwischenfazit lässt sich festhalten, dass außer der Artenvielfalt besonders die Entwicklung der Pflanzensorten innerhalb der einzelnen Fruchtarten dazu führt, dass die gesamte Kulturgruppe ihren Anteil ausbaut, der eine größere Aufmerksamkeit für sie in der Landwirtschaft repräsentiert. Es wurde festgestellt, dass sich die Anteile von Getreide sowie Öl- und Faserpflanzen vergrößert haben. Begründen kann man diese Zunahme mit der Sortenentwicklung der Fruchtarten innerhalb dieser Gruppen.

Bei Getreide ist es sicherlich der Mais, der eine sehr starke Entwicklung aufweist und den Anteil der gesamten Kulturgruppe nach oben ausbaut. Bei Öl- und Faserpflanzen sind es mehrere Fruchtarten, insbesondere Sonnenblume, Soja und Raps, welche dafür verantwortlich sind, dass diese Gruppe insgesamt an Gewicht zugelegt hat. Insgesamt hat sich von 1975 bis 2011 sowohl die Artenvielfalt als auch die Sortenvielfalt positiv entwickelt.

Abbildung 29: Entwicklung der Saatgutzulassungen ausgewählter Fruchtarten von 1975 bis 2011



#### 4. Schlussfolgerungen

Die Analyse hat gezeigt, dass es 2011 in Europa insgesamt mehr Anmelder von Saatgutzulassungen gab als 1975. Obwohl in den 1990er-Jahren eine starke Konzentration in der Saatgutbranche stattgefunden hat, ist die Zahl der Unternehmen, welche Saatgutzulassungen beantragt haben, von 304 (1975) auf 1.111 (2011) angestiegen. Da bei einer Konzentration innerhalb einer Branche das Gegenteil zu erwarten wäre, wurde diese Entwicklung genauer untersucht. Dazu kam eine isolierte Betrachtung von einzelnen EU-Ländern, die seit Beginn des Analysezeitraums in der europäischen Saatgutwirtschaft aktiv waren, in Frage. Auch diese Untersuchung führte zu einem vergleichbaren Ergebnis. Die Zahl der Unternehmen war in jedem untersuchten Land im Jahr 2011 höher als in 1975. Durch eine genauere Untersuchung der Unternehmenslisten und Expertengespräche hat sich herausgestellt, dass die in den Gemeinschaftlichen Sortenkatalogen gelisteten Unternehmen nicht zwingend originäre Pflanzenzüchter sind. So werden beispielsweise ausländische Handelsunternehmen, die stellvertretend für einen Saatguthersteller die lokalen Vorteile nutzen und vor Ort die Sortenzulassung beantragen und in Verkehr bringen, gelistet. Aufgrund einer engen Zusammenarbeit sind auch öffentliche Einrichtungen wie Universitäten oder Forschungsinstitute oft als Verantwortliche für die Zulassung einer Sorte eingetragen. Diese Gegebenheiten haben dazu geführt, dass die Analyse der Unternehmensentwicklung zu einem anderen Ergebnis geführt hat, als bei der Konzentrationssituation auf dem globalen Saatgutmarkt zu erwarten war.

Als weiterer Untersuchungsschritt folgte die Analyse der landwirtschaftlichen Kulturgruppen, Fruchtarten und Pflanzensorten. Im Ergebnis hat sich jede der fünf Kulturgruppen, Betarüben, Futterpflanzen, Öl- und Faserpflanzen, Getreide und Kartoffeln, in ihrer Sortenvielfalt entwickelt. Diese Entwicklung ist in jeder



Gruppe unterschiedlich verlaufen, was offenlegt, dass sich die Gewichtung dieser Kulturgruppen verändert hat. Der Anteil an Kartoffel- und Betarübensorten hat sich verringert. Dagegen haben andere Gruppen ihre Gewichtung vergrößert, besonders Öl- und Faserpflanzen, die ihren Sortenanteil von 5% (1975) auf 17% (2011) ausgebaut haben. Insgesamt waren 2011 viel mehr Sorten zugelassen als 1975. Weiterhin wurden in drei der fünf Kulturgruppen im Zeitverlauf weitere Arten aufgenommen. Getreidearten haben sich in den vergangenen 36 Jahren von 8 auf 15 Arten fast verdoppelt und auch Öl- und Faserpflanzen sowie Futterpflanzen sind in der Artenvielfalt gewachsen.

Die zugrunde liegende Analyse konnte die pauschale Annahme einer abnehmenden Biodiversität aufgrund einer Monopolisierung auf dem Saatgutmarkt nicht bestätigen, im Gegenteil: Sorten- und Artenvielfalt als auch Anzahl der Marktakteure scheinen laut dieser Betrachtung in Europa in den letzten 36 Jahren zugenommen haben. Dennoch muss dieses Ergebnis mit Vorsicht beurteilt werden; denn auch eine größere Vielfalt an Sorten ist bedenklich solange sie auf einer immer schmäler werdenden genetischen Basis ruht. Außerdem stehen einige einst wichtige Kulturpflanzen wie Hafer oder Ackerbohne mehr und mehr außerhalb der züchterischen Weiterentwicklung und werden kaum noch bearbeitet. Da die Bedeutung der Saatgutbranche in naher Zukunft noch steigen wird und, wie oben dargestellt, für viele Lebensbereiche als überaus kritisch zu sehen ist, bedarf es dringend eingehender Analysen des vorliegenden Datenmaterials.

## Literatur

- BDP* (2011a): Pflanzenzüchtung, in: <http://www.bdp-online.de/de/Pflanzenzuechtung/>, [Datum des Abrufs: 08.12.2011].
- BDP* (2011b): Pflanzenzüchtung ist das A und O, in: [http://www.bdp-online.de/de/Presse/Archiv/2011/Tag\\_der\\_Welternahrung/2011-10-13\\_BDP-PI\\_Tag\\_der\\_Welternahrung.pdf](http://www.bdp-online.de/de/Presse/Archiv/2011/Tag_der_Welternahrung/2011-10-13_BDP-PI_Tag_der_Welternahrung.pdf), [Datum des Abrufs: 08.12.2011].
- BDP* (2011c): Pflanzenzüchtung ist Spitzentechnologie, in: <http://www.bdp-online.de/de/Branche/Kennzahlen/>, [Datum des Abrufs: 20.12.2011].
- BDP* (2011d): Sortenschutz, in: <http://www.bdp-online.de/de/Branche/Sortenschutz/>, [Datum des Abrufs: 20.12.2011].
- BDP* (2011e): Sortenprüfung und –zulassung, in: [http://www.bdp-online.de/de/Branche/Saatgutenerkennung/Sortenpruefung\\_und\\_-zulassung/](http://www.bdp-online.de/de/Branche/Saatgutenerkennung/Sortenpruefung_und_-zulassung/), [Datum des Abrufs: 20.12.2011].
- BDP* (2012): Raps, in: <http://www.bdp-online.de/de/Pflanzenzuechtung/Kulturarten/Raps/>, [Datum des Abrufs: 22.02.2012].
- Blawat, K.* (2009): Die Zukunft der Nahrung – Was wir morgen essen, in: <http://www.sueddeutsche.de/wissen/die-zukunft-der-nahrung-was-wir-morgen-essen-1.387403>, [Datum des Abrufs: 13.12.2011].
- Bundessortenamt* (2011a): Sortenschutz, in: <http://www.bundessortenamt.de/internet30/index.php?id=27>, [Datum des Abrufs: 23.01.2012].
- Bundessortenamt* (2011b): Sortenzulassung, in: <http://www.bundessortenamt.de/internet30/index.php?id=28>, [Datum des Abrufs: 20.12.2011].
- Deutsche Stiftung Weltbevölkerung* (2011): Datenreport der Stiftung Weltbevölkerung, in: <http://www.weltbevoelkerung.de/oberes-menue/publikationen-downloads/zu-unseren-themen/datenreport.html>, [Datum des Abrufs: 08.12.2011].
- Endres, A.* (2011): Knapperes Ackerland, mehr Hunger. Zeit Online, in: <http://www.zeit.de/wirtschaft/2011-11/land-wasser-fao>, [Datum des Abrufs: 16.01.2012].
- EPÜ* (1973): Europäisches Patentübereinkommen, 1973, in: <http://www.epo.org/law-practice/legal-texts/html/epc/2010/d/ar52.html>, [Datum des Abrufs: 23.01.2012].
- FAO* (2009): 2050: A third more mouths to feed, in: <http://www.fao.org/news/story/en/item/35571/icode/>, [Datum des Abrufs: 14.11.2011].
- FAO* (2012): <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>, [Datum des Abrufs: 29.02.2012].

- Fernandez-Cornejo, J.* (2007): Researchability of modern agricultural input market and growing concentration, in: <http://ddr.nal.usda.gov/bitstream/10113/13825/1/IND43985612.pdf>, [Datum des Abrufs: 22.01.2012].
- Herbermann, J.* (2011): Bevölkerungswachstum. Jetzt leben sieben Milliarden Menschen auf der Erde. Tagesspiegel, in: <http://www.tagesspiegel.de/weltspiegel/bevoelkerungswachstum-jetzt-leben-sieben-milliarden-menschen-auf-der-erde/5773406.html>, [Datum des Abrufs: 13.12.2011].
- Howard, P.* (2009): Visualizing Consolidation in the Global Seed Industry: 1996-2008, in: [http://www.zs-l.de/fileadmin/landwirtschaft/file/dokumente\\_fuer\\_alle/studie\\_zusammenschluesse10\\_englisch.pdf](http://www.zs-l.de/fileadmin/landwirtschaft/file/dokumente_fuer_alle/studie_zusammenschluesse10_englisch.pdf), [Datum des Abrufs: 13.12.2011].
- Kalaitzandonakes, N./Hayenga, M.* (2000): Structural Change in the Biotechnology and Seed Industrial Complex: Theory and Evidence in: William H. (2000): Transitions in Agrobiotech: Economics of Strategy and Policy, S. 217-227.
- Pierson, M./Ahrens, T./Fischer, K.* (2007): Recht des geistigen Eigentums, München 2006.
- Proplanta* (2011): Energiepflanzen und Nachhaltigkeit: Forscher formulieren zentrale Anforderungen, in: [http://www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/Energie/Energiepflanzen-und-Nachhaltigkeit-Forscher-formulieren-zentrale-Anforderungen\\_article1309269806.html](http://www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/Energie/Energiepflanzen-und-Nachhaltigkeit-Forscher-formulieren-zentrale-Anforderungen_article1309269806.html), [Datum des Abrufs: 12.12.2011].
- SaatG* (1985): Saatgutverkehrsgesetz 1985, in: [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/saatverkg\\_1985/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/saatverkg_1985/gesamt.pdf), [Datum des Abrufs: 28.01.2012].
- SortSchG* (1985): Sortenschutzgesetz 1985, in: [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sortschg\\_1985/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sortschg_1985/gesamt.pdf), [Datum des Abrufs: 28.01.2012].
- Stephan, M.* (2003): Technologische Diversifikation von Unternehmen, Wiesbaden 2003.
- Transgen* (2012): Sojabohne, in: <http://www.transgen.de/datenbank/pflanzen/67.sojabohne.html>, [Datum des Abrufs: 22.02.2012].
- Umweltbundesamt* (2011): Klimaänderungen: Klimaschutz im Energiesektor, in: <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/the-me.do?nodeIdent=2850>, [Datum des Abrufs: 16.02.2012].
- Welt Online* (2009): Globale Versorgung mit Lebensmitteln gefährdet, in: <http://www.welt.de/wissenschaft/article2992453/Globale-Versorgung-mit-Lebensmitteln-gefaehrdet.html>, [Datum des Abrufs: 16.02.2012].

# **The Changing Structure of the European Seed Industry from 1975 to 2011 – A Paradigm Shift in Plant Breeding?**

*Kristina Bette<sup>1</sup>, Michael Stephan<sup>2</sup>*

## **Keywords**

Seed Industry, agro-biotechnology, bio-patents, agricultural plants, technological change

JEL-codes: O13; O30; Q10; Q55; Y1

## **Abstract<sup>3</sup>**

In the 1990s, green biotechnology applications were first commercialized successfully. Since then the global industry structure of plant breeding has changed, a development which has garnered increasing attention. The present paper analyzes a possible paradigm shift in plant breeding by scrutinizing competences of leading seed companies from 1975 to 2011. Patent applications in Europe and a complete survey of registered seeds from *The Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species* serve as indicators for technological/breeding competences of the companies.

## **1. Introduction**

In times of climate change, shortage of commodities, and an increasing world population, innovations in the field of plant breeding and green biotechnology are deemed to be of utmost essentiality. Encapsulating the vision of a sustainable production of food, energy and raw materials, the so-called “knowledge-based bio-economy” will have a great impact on the forthcoming decades and has drawn the attention of public and private investments.<sup>4</sup>

In the 1990s, green biotechnology applications were first commercialized successfully. Since then the global industry structure of plant breeding has changed, a development which has garnered increasing attention.<sup>5</sup> While some voices emphasize that the technological progress

---

<sup>1</sup> Dipl.-Kauffrau Kristina Bette, PhD-candidate, is researcher at the chair for technology and innovation management of the University of Marburg.

<sup>2</sup> Prof. Dr. Michael Stephan is professor for technology and innovation management at the University of Marburg.

<sup>3</sup> The authors would like to thank Oxana Rerich for the support in data preparation.

<sup>4</sup> “The Knowledge-based Bio-Economy) is a sector estimated to be worth more than €1.5 trillion per year”; European Commission (2011).

<sup>5</sup> Wright (2000), 127; Harhoff/Regibeau/Rockett (2001); Fulton/Giannaka (2001); Kalaitzandonakes/ Hayenga (2000); Graff/Rausser/Small (2003); Moss (2009); Pray/Ohmke/Naseem (2005); Howard (2009).

of the 1990s brought many new incitements into the seed sector, a great (not only political) controversy about the increasing concentration is still vivid.<sup>6</sup>

The obvious explanation for the structural change in the seed industry would be a paradigm shift due to an exogenous shock, namely the new developments in biotechnology.<sup>7</sup> According to this explanation, a shakeout of those firms that lack critical competences (here: biotechnological applications) takes place. The present paper however argues that one cannot really speak of a complete paradigm shift, as main idiosyncrasies of plant development are still in place.

Especially in the USA, studies that analyze the agro-biotechnological industry have been published since the late 1990s, but they always focused on the US market and on genetically modified crops.<sup>8</sup> Conventional breeding however is still a main pillar of plant-related innovations and needs further analysis. In order to find out how research or breeding-competences of leading players in the seed industry changed over time, it is necessary to scrutinize their technological diversification with the help of an analysis of patents and registered seeds from *The Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species*.

The various classes of the International Patent Classification (IPC), to which the firms' patents have been assigned, serve as an indicator for the different technological research fields of the respective firms (e.g. plant transformation technologies, proteins of plant cells etc.). The different plant species (e.g. corn, grain, cotton etc.), which are named in the registrations from *The Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species*, serve as an indicator for different core-“breeding-competences” of the companies.

## **2. Idiosyncrasies of plant breeding and green biotechnology**

Plant breeding marks the beginning of the agricultural value chain. Plant breeders provide farmers with high-quality seeds and thus the foundation of a high quality of life. For over 12.000 years, mankind has tried to utilize plants and select those with higher yields. But only when Gregor Mendel unfolded the rules of heredity (also “mendelian inheritance”) in the middle of the 19<sup>th</sup> century, a more efficient and systematic breeding became possible.<sup>9</sup>

---

<sup>6</sup> Le Buanec (2007); Pray/Naseem (2005); Schimmelpfennig/Pray/Brennan (2004); Rai (2001); Dutfield (2000); Aoki (2008); Galaktionow (2010); Lüdemann (2010); Kock (2010); ETC (2011).

<sup>7</sup> See also Klepper (1996); Klepper/Simons (1999).

<sup>8</sup> Fernandez-Cornejo (2004); Fulton/Giannakas (2001); Kalaitzandonakes/Bjornson (1997); Lesser (1998).

<sup>9</sup> Efficient selection methods led to new varieties with a higher intensity. In 1913, the average yields of grain doubled the yields of 1770 to 1850; cf. BDP (2012).

Today, professional breeding proceeds in several steps: First of all, it is necessary to select the first set of parents – the so called parental generation – by appropriate traits. In a second step, the selected parental generation is crossed to produce a generation F1 with a new combination of the traits. After that, those plants of the F1 generation with the envisaged new combination of traits are selected. Usually, it takes several generations of plants to add a certain feature successfully. Over ten years of development and breeding time are not uncommon until a progeny of the selected plants by contract farmers is possible.

With technological progress in biotechnology and especially with the first fragmenting of DNA in 1972 (“hour of birth for genetic engineering”), a more target-oriented approach entered the plant breeding sector.<sup>10</sup> In genetic engineering, single gene-sequences from a different species (plants or even bacteria) with a certain feature are introduced into the plant of interest. However, it is important to note that biotechnology does not necessarily mean genetic modification. One example is the so called SMART<sup>11</sup> Breeding, a “precision breeding” where biotechnology helps to identify targeted traits on early growth stages of a plant. Here, biotechnological applications are just used as a selection or screening method, not as a method of production – the genome of the plant is not changed. The selected plants with the targeted features are then crossed using conventional breeding methods. Nevertheless, plant genomes are very complex (with most of them having more gene-sequences than human beings); even nowadays, little is known about main agricultural plants. Developing new plant varieties is still very time- and cost-intensive, since characteristics like drought resistance, disease resistance or taste are influenced by a multigenic interplay. The involvement of dozens or more genes is impairing a plant’s quality while the effects of the genes’ interaction are still poorly understood and create technological challenges for research and development.

One important characteristic of plant breeding is its cumulative nature. Research proceeds incrementally and sequentially, i.e. in small steps building upon one another. A plant breeder always has to start with the genetic resources which already are in the market. A plant cannot be developed “from thin air”. In fact, most plant breeders have a long tradition of evolving their own lines of certain plant species. Some of these “plant-lines” were developed over periods longer than 150 years and serve as a genetic basis, a private gene bank so to speak for their new varieties. These competences in certain plant species, which the different plant breeders developed over time, can be seen as “breeding-competences”. In fact, even within

---

<sup>10</sup> In 1986, genetic modifications were for the first time applied commercially in agriculture by producing a virus resistance in tobacco plants. In 1995, genetically modified BT-corn was approved by the FDA in the USA for the first time; BDP (2012).

<sup>11</sup> „Selection with Markers and Advanced Reproductive Technologies Breeding, SMART”.

one species, different traits can be pursued and therefore different breeding-competences are needed. A good example is the species sunflower. On the one hand, the sunflower is a popular ornamental plant which is available in a multitude of different varieties with individually shaped blossoms in diverse shades of yellow. On the other hand the sunflower is a very important agricultural plant – its oil is needed for nutrition and for animal feed. That is why even within one company, the species sunflower will be developed in different departments of the company since the pursued traits of the sunflower as an ornamental plant differ a lot from the traits wanted in the agricultural sunflower.

Apparently, plant-related innovations are characterized by great path-dependencies which grant every company an individual approach to solving problems and evolving new plants. But at the same time, these path-dependencies also limit future options of development. Since every breeder has competences in different plant species and no plant-line equals another (even in the same species), a bigger diversity of players in the market should lead to a greater diversity in new developments (and possibly to a greater biodiversity).

### **3. Methodology and data set**

In order to analyze activities of companies in a market, it is necessary to find an adequate indicator which can be measured over time. Since no direct measure is at hand, an indicator must be chosen by validity and availability. In the following, the indicators chosen are described. In addition to a quantitative analysis, personal interviews with experts from patent offices, non-governmental organizations, ministries, big multinational as well as small and medium-sized seed companies/agro-biotechnological companies were conducted with the help of semi-structured questionnaires.<sup>12</sup>

#### **3.1 Registrations at the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species**

In order to be able to trade and sell seeds of agricultural plants species like corn or fodder plants in Europe, it is necessary to obtain a registration for new varieties. These registrations serve consumers and farmers by ensuring high-quality seeds in agricultural plants. The registrations are undertaken by the different national plant variety offices and reported to the European Commission. *The Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species* (in the following: the Common Catalogue) documents all registered seeds of the European Union

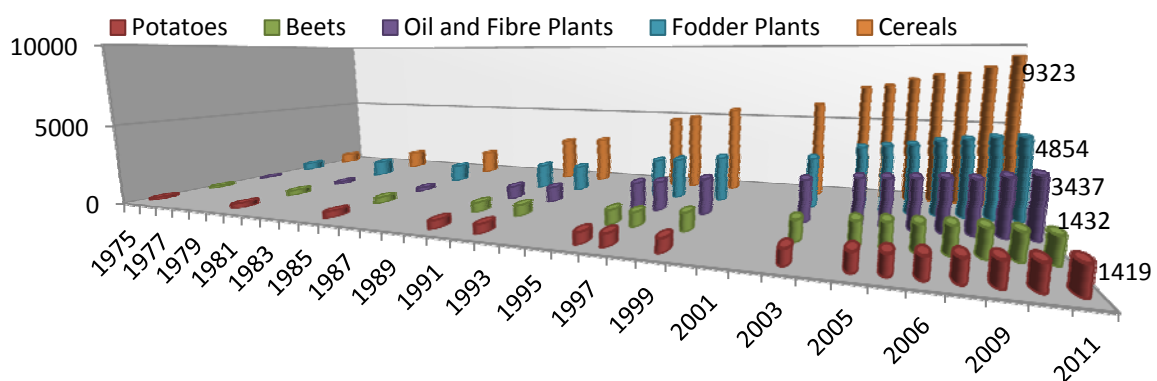
---

<sup>12</sup> A table of the conducted interviews is attached in the appendix.

since 1975 in accordance with the provisions of Article 18 of Council Directive 70/457/EEC of September 1970.

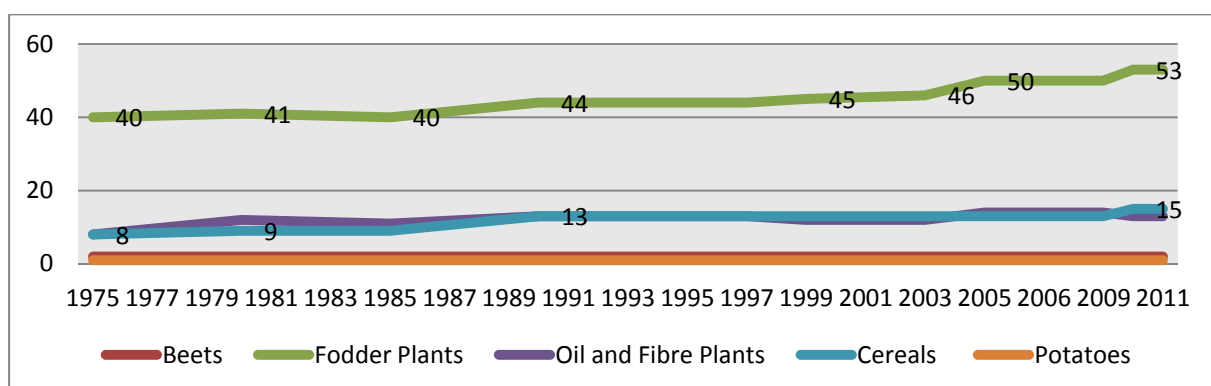
Up to now, literature has paid little attention to the well-documented registrations of agricultural plant varieties. The Common Catalogue names all active market participants as well as the species in which a variety is filed. The different species in turn are classified in the following five cultural groups: beets (e.g. sugar beet), fodder plants (e.g. lucerne), oil and fibre plants (e.g. cotton), cereals (e.g. rice), and potatoes. Since every cultural group demands different competences in breeding, competences of the different applicants can be identified easily. The following figure 1 visualizes variety applications at the Common Catalogue in the different cultural groups from 1975 to 2011.

*Figure 1: Variety applications in the five cultural groups at the Common Catalogue 1975-2011*



However, it is important to mention that the number of species in each cultural group is unequal and even changes over time. While the cultural group “potato” for instance harbors only the one species potato, the cultural group “fodder plants” accounts for 40 different species in 1975 and 53 different species in 2011. Figure 2 gives an overview.

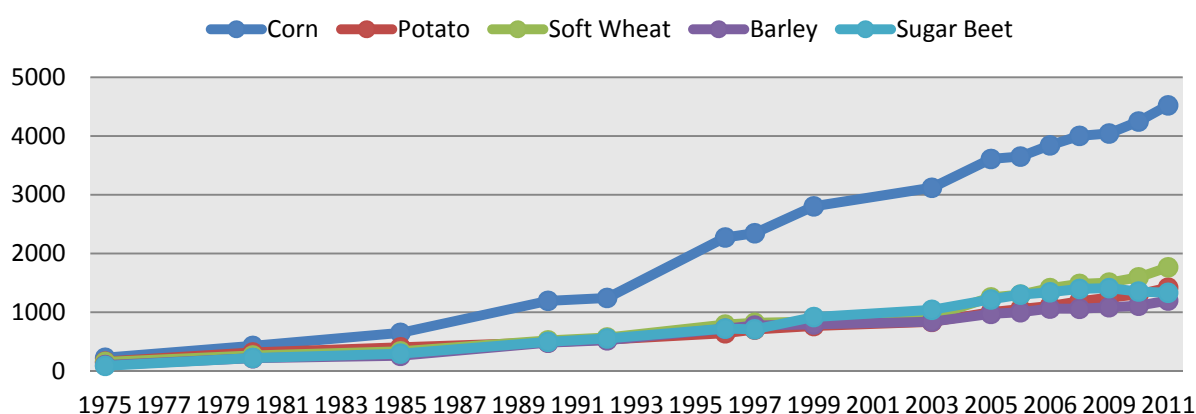
*Figure 2: Number of species in the five cultural groups (1975-2011)*





Important to note: over the complete period under consideration (1975 to 2011), corn was the one species that stayed number one in terms of application numbers in all Common Catalogues.<sup>13</sup> Figure 3 below shows the top 10 plant species in applications at the Common Catalogue 1975 to 2011.

*Figure 3: Top 5 plant species in applications of varieties at the Common Catalogue (1975-2011)*



While only 9 countries participated in 1975, the EU enlargements lead to 16 participating countries in 1996 and to 27 countries plus two European Free Trade Association (EFTA) countries since 2005. Until now, no analysis of this broad and well-documented data-set has been conducted. Figure 4 gives an overview of the information presented by the Common Catalogue and its dates of publication.

*Figure 4: Publications of the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species (1975-2011)*

Publication Date	No. of species	No. of varieties	No. of participating countries
21.07.1975	59	1514	9
31.12.1980	65	2958	9
28.12.1985	63	2623	10
21.12.1990	73	6224	12
14.03.1992	73	6728	12
18.09.1996	73	10162	15
30.08.1997	73	10768	15 + 1 (EFTA)
09.11.1999	73	12305	15 + 1 (EFTA)
14.02.2003	74	13614	15 + 2 (EFTA)
11.02.2005	80	16251	27 + 2 (EFTA)

<sup>13</sup> Especially in corn, an exploitation of heterosis (hybrids) has been possible since 1909, when George Harrison Shull published a paper with the title “The composition of a field of maize”. Hybrid plant breeding allows the production of plants with higher yields than the parental generation. At the same time, seeds have to be purchased by farmers every year, since farm saved seeds of the following generation lose their quality; Crow (1998); BDP (2012).

13.01.2006	80	16846	27 + 2 (EFTA)
24.11.2006	80	17575	27 + 2 (EFTA)
17.01.2008	80	18435	27 + 2 (EFTA)
16.01.2009	80	18738	27 + 2 (EFTA)
26.11.2009	84	19522	27 + 2 (EFTA)
03.08.2011	84	20517	27 + 2 (EFTA)

### 3.2 Patent applications

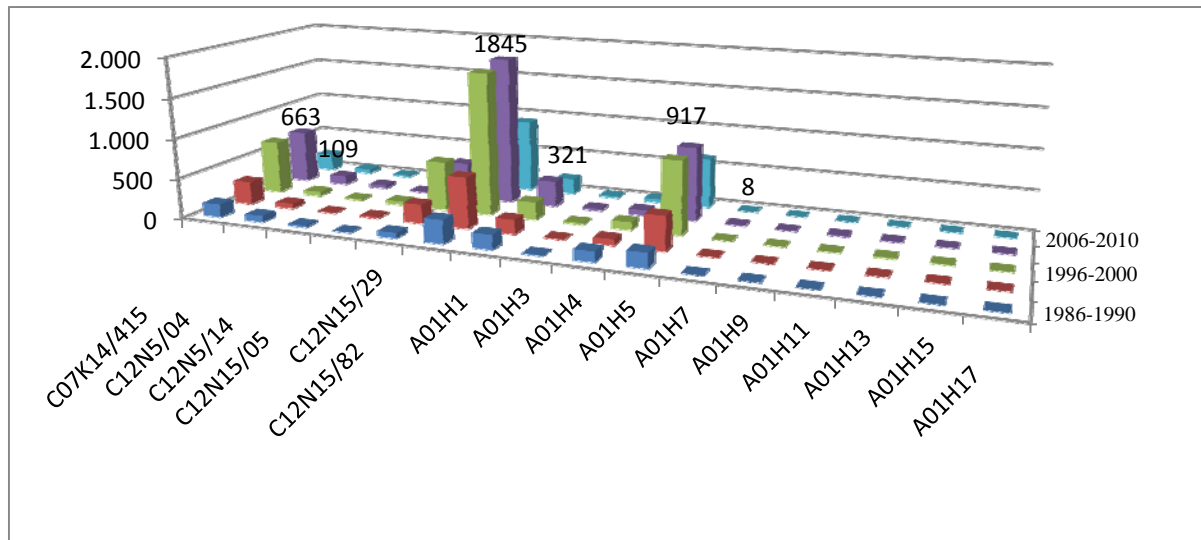
While the above registrations serve farmers and consumers – seeds are tested to ensure high-quality seeds for critical plants – Intellectual Property Rights (IPR) like the patent serve an inventor by giving a temporary monopoly right for using the invention.<sup>14</sup> For more than six centuries technological inventions have found protection against imitators in patent law.<sup>15</sup> Patents for plant-related inventions however became more and more relevant with the progress in biotechnology in the late 1980s, when breeding became more technical. Other than the seed registrations described above, which stand for market-ready products, a patented invention can also be part of basic research and therefore far away from a commercial launch. Patent applications can thus be used as an indicator for technological competences in a company, due to the IPC. All patents are classified into eight different sections (A to H), depending on the technological field. Plant-related inventions can be found in sections A (“Human Necessities”) and C (“Chemistry, Metallurgy”). Relevant patent classes in the field of green biotechnology and plant breeding can be narrowed down to 16 different classes, which are further defined in the following: In patent classes A01H1, A01H3 and A01H4 processes for modifying genotypes and phenotypes of plants are filed, so only process innovations are focused on. Patent classes A01H5 to A01H17 deal with plants per se, i.e. mainly plant varieties. With the technological progress in the late 1980s and more patent applications in the field of green biotechnology, new patent classes needed to be introduced. Patent class C12N15/82 for instance, which deals with technologies for plant transformation and especially vectors for plant cells, was introduced in 1990. C12N5/14 is another patent class just for transgenic technologies; it harbors inventions that deal with fused plant cells. While patent class C12N5/04 is for plant cells in general, C07K14/415 is focusing on proteins of plant cells. Technologies that deal with the preparation of hybrid plant cells by cell fusion can be found in C12N15/05 and gene sequences and genetically identified traits can be found in C12N15/29.

<sup>14</sup> Curci (2010), 29 ff.; Burr et al. (2007), 8 ff.

<sup>15</sup> Burr et al. (2007), 8 ff.

Figure 5 gives an overview of all patent applications in Europe from 1986 to 2010 in absolute numbers. Overall, 14,250 patents were filed by 6,286 applicants. It is obvious that some patent classes are of inferior importance to the applicants.

*Figure 5: Patent applications of plant-related inventions in Europe by total numbers (1986-2010)*



Usually, a patent is not assigned to just one but to several patent classes that describe the different technological fields the invention belongs to. Especially in plant-related inventions, it is important to note that for instance a genetically modified plant is oftentimes assigned to patent class C12N15/82 (single gene-sequence with a certain feature) in combination with A01H5 (the plant in which that added gene-sequence is functioning in). Another important fact is that plant-related inventions are oftentimes the outcomes of cooperative research and development (R&D). Therefore not just one but several applicants are named in the patent description. This is why it is reasonable to count only shares of the patent applications. As an example, if a patent is filed by two applicants in two different patent classes, each incidence is counted with a share of 0,25.

### 3.3 Validity of the chosen Indicators

Both indicators, patent applications and registrations at the Common Catalogue, are characterized by a solid availability of the public data. However, either have certain weaknesses in construct and content validity. Therefore a complementary use is advisable.

The content validity of patent applications seems limited since not all innovative activities of plant breeders are protectable by patents – especially plant varieties, which are the actual

attainments and goals of plant breeding, cannot be patented in Europe.<sup>16</sup> Additionally, small and medium sized companies might be underrepresented due to the costly patent procedure. Also, patent protection for quite a number of plant-related inventions might not be claimed since a de-facto protection is assured by hybrid breeding.<sup>17</sup>

All agricultural plant varieties traded and sold in Europe are comprised by the Common Catalogue. Therefore the patent application data set is supplemented well – plant varieties in the different species are named. However, the content validity of registrations at the Common Catalogue is limited by the fact that not only original plant breeders but also trading companies file varieties. This bias can be addressed by regarding only the top applicants of selected years, whose identity as genuine plant breeding companies could be proven.

#### **4. Main players of the European seed industry 1975 to 2011**

In order to give a market overview, the top 10 companies to file agricultural plant varieties at the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species are analyzed at selected points of time. In addition, these companies' patent applications in Europe are scrutinized. Thereafter, core-competences of leading seed companies and their specialization rate on certain plant species are examined and visualized over time. Finally, in chapter 4.4, different strategies of value creation are illustrated by three examples of today's leading seed companies' profiles.

##### **4.1 Changing Composition of the Main Players in the European Seed Industry**

In 1975, 1,514 varieties in 59 different species were registered at the Common Catalogue in total. The top 10 applicants accounted for 444 varieties, which represents 29 percent of all applications. The following figure 6 lists the total number of varieties and the number of different species in which these varieties are filed. The third column names the respective applicant's top 3 species with the highest number of varieties – these species are regarded as core-competences of each applicant.

---

<sup>16</sup> Bette/Stephan (2009), 15-23.

<sup>17</sup> See also Bette/Stephan (2009), 11.

*Figure 6: Top 10 applicants of plant varieties at the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species 1975*

1975				
	Applicant	No. of Varieties	No. of Species	Core-competences
1	SOC	71	6	Potato (65), Lucerne (2), Corn (1)
2	Istituto sperimentale per la cerealicoltura	66	10	Soft Wheat (26), Rice (12), Corn (11)
3	INRA	62	21	Corn (12), Barley (7), Soft Wheat (5)
4	Van der Have	50	15	Perennial Ryegrass(8), Sugar Beet (8), Red Fescue (6)
5	Cebeco	41	21	Barley (7), Perennial Ryegrass(4), Soft Wheat (4)
6	Ringot	38	12	Canola (11), Oat (10)
7	Funk Italia	30	1	Corn (30)
8	Mommersteeg Internationaal	29	14	Divers
9	Lochow-Petkus GmbH	29	6	Barley (9), Oat (8), Soft Wheat (5)
10	Dansk Planteformaedeling	28	10	Divers

Especially public-private associations are among the top 5 applicants of 1975 (SOC, “Service Officiel de Contrôle” on rank 1, Istituto sperimentale per la cerealicoltura on rank 2 and INRA, “Institut national de la recherche agronomique“ on rank 3). The following ranks are occupied by private European companies, for instance with the German seed company Lochow-Petkus, which was founded 1926 by Ferdinand von Lochow, who started developing new rye varieties as early as 1881. In 1968, the German KWS Saat AG acquired a majority share. In 2008 the company was renamed KWS Lochow GmbH.<sup>18</sup>

Fifteen years later, 6,224 varieties in 73 different species were filed in total at the Common Catalogue of 1990. The top 10 applicants accounted for 1,259 registrations, which is a share of 20 percent. Only two of the top 10 applicants of 1990 were also in the top 10 of the Common Catalogue before (1985), namely KWS and Van der Have. None of the top 10 applicants of 1975 is among the top 10 of 1990. However, quite a number of the “old leaders” has been acquired, as referred to above.

<sup>18</sup> KWS Lochow (2012).

*Figure 7: Top 10 applicants of plant varieties at the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species 1990*

1990				
	Applicant	No. of Varieties	No. of Species	Core-competences
1	KWS	199	18	Corn (76), Sugar Beet (58), Soya (8)
2	Limagrain	166	25	Corn (46), Barley (26), Sugar Beet (20)
3	Van der Have	141	18	Sugar Beet (45), Perennial Ryegrass (27), Italian Ryegrass (11)
4	Plant Breeding International	137	22	Potato (31), Soft Wheat (19), Barley (15)
5	DeKalb	127	8	Corn (62), Sorghum (18), Soya (13), Sunflower (13)
6	Pioneer Hi-Bred	109	6	Corn (80)
7	DLF-Trifolium	101	24	Divers
8	CIBA-GEIGY	98	7	Corn (82)
9	Northrup King	91	13	Corn (37)
10	Asgrow	90	7	Corn (63)

In 1990, all top 10 applicants at the Common Catalogue are private companies – a stark contrast to 1975, when three of the top five applicants were public-private associations.

Remarkably, in 1990, a pharmaceutical/chemical company reached the top 10 in terms of seed registrations at the Common Catalogue for the first time: Ciba-Geigy (TOP 8). This company was founded in 1970 by the merger of the two chemical companies Ciba and J. R. Geigy. In 1996, in one of the biggest mergers in history, Ciba-Geigy merged with the chemical company Sandoz to form Novartis. In 1999, the agribusiness section was spun off and combined with that of AstraZeneca to create Syngenta, one of today's leading seed/agrobiotech companies.<sup>19</sup> Out of its 98 varieties, 85 percent are filed in the species corn, so there is a great specification rate.

In 2005, the total number of registered varieties of the Common Catalogue was 16,251 in 80 different species. The top 10 applicants registered 5,056 varieties altogether, an overall share of 31 percent.

<sup>19</sup> Novartis (2012).

*Figure 8: Top 10 applicants of plant varieties at the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species 2005*

2005				
	Applicant	No. of Varieties	No. of Species	Core-Competences
1	Limagrain	1012	35	Corn (415), Sunflower (128), Soft Wheat (98), Barley (81)
2	Syngenta	847	12	Corn (492), Sugar Beet (171), Sunflower (81)
3	Monsanto	826	26	Corn (400), Sunflower (131), Soft Wheat (82), Canola (67)
4	KWS	519	17	Corn (225), Sugar Beet (191), Canola (21)
5	Pioneer DuPont	353	10	Corn (230), Sunflower (53), Soft Wheat (22)
6	Euralis	349	6	Corn (212), Sunflower (75), Canola (28)
7	DLF-Trifolium	334	30	divers
8	Svalöf Weibull	308	30	divers
9	RAGT	272	25	Corn (112)
10	Rustica Prograin Génétique	236	9	Corn (76), Canola (62), Sunflower (62)

The applicants Limagrain, KWS, DLF-Trifolium and Pioneer DuPont (before the acquisition of DuPont named Pioneer Hi-Bred) have already been among the top 10 applicants of 1990. As a descendant of Ciba-Geigy, Syngenta reached the top 10 for the first time indirectly in the Common Catalogue of 1990, as described above. After its foundation in 2000 Syngenta reached top 2 right in the next Common Catalogue of 2003 and remained second highest applicant of agricultural plant varieties behind Limagrain in all the following Common Catalogues. Accounting for 58 percent of Syngenta's applications, the clear focus on corn, just like its ancestor Ciba-Geigy had it, can still be identified in the company's applications.

Monsanto on rank three was founded in 1901 for the production of saccharine. Since 1945 agricultural chemicals like for instance herbicides have been produced and marketed. In 1975 a cell biology research program was established which led to the first genetically modified plant cell in 1982 and the first US field trials with genetically modified plants in 1987.<sup>20</sup> Monsanto undertook a great number of acquisitions of plant breeders around the world.<sup>21</sup> After reaching top 10 for the first time in the Common Catalogue of 1997 on rank

<sup>20</sup> Monsanto (2012).

<sup>21</sup> Pray/Ohmkle/Naseem (2005), 60; Howard (2009).

number two, Monsanto remained among the top 4 applicants of agricultural plant species in all the following Catalogues (except in 2011, rank seven).

KWS' core-competences in corn and sugar beet have remained unchanged since 1990, however, this time the top 1 applicant of 1990 reaches only rank four in 2005, even though KWS filed 161 percent more varieties than in 1990.

The history of the Swedish company Svalöf Weibull goes back to 1870. After a number of acquisitions and restructuring processes, Lantmännen gained full ownership in 2008 from BASF (which acquired 40 percent of Svalöf Weibull in 1999). In 2012 the company's name was changed to Lantmännen SW Seed AB.<sup>22</sup> The company has reached the top 10 in all issues of the Common Catalogue since 2003.

The acronym RAGT stands for the four regions Rouergue, Auvergne, Gévaudan and Tarnais, where the company was founded in 1919 as a co-operative of farmers from the Plateau Central in France. In 1944, RAGT became a limited company and in 1951 plant breeding activities started. In 2001, RAGT joins Biogemma, the biotechnology laboratory founded by Limagrain in 1997. A cooperation with Bayer CropScience in the development of wheat was signed in 2011.<sup>23</sup>

In the most recent year, 2011, the Common Catalogue documents 20,517 agricultural plant varieties in 84 different species. The top 10 applicants of 2011 account for 6,482 varieties, a share of almost 32 percent.

*Figure 9: Top 10 applicants of plant varieties at the Common Catalogue of Varieties of Agricultural Plant Species 2011*

2011				
	Applicant	No. of varieties	No. of species	Core-competences
1	Limagrain	1.244	37	Corn (411), Sunflower (182), Soft Wheat (139)
2	Syngenta	1.146	11	Corn (519), Sugar Beet (236), Sunflower (211)
3	KWS	737	18	Corn (288), Sugar Beet (228), Canola (50)
4	Pioneer DuPont	619	14	Corn (345), Sunflower (103), Sugar Beet (87)
5	RAGT	607	23	Corn (232), Soft Wheat (82), Sunflower (54)

<sup>22</sup> SW Seed (2012).

<sup>23</sup> RAGT (2012).



6	DLF-Trifolium	527	31	Ryegrass (211)
7	Monsanto	510	21	Corn (250), Canola (102)
8	Euralis	476	6	Corn (235), Sunflower (141), Canola (57)
9	Caussade Semences	310	9	Corn (223), Sunflower (35), Canola (32)
10	Svalöf Weibull AB	306	28	Canola (67), Soft Wheat (42), Barley (36)

All top 10 applicants of 2011 are known from the Common Catalogue of 2005, except Caussade Semences in the eighth spot. This French company was founded in 1958 as an agricultural cooperative named SICA SCS. In 1991, the name changed into Caussade Semences with Sanofi as major shareholder. With 298 employees in France and 140 abroad, Caussade Semences had a turnover of 120 Million Euros in 2011, being active in about 50 different species.<sup>24</sup>

Just like in 1990, corn is of great importance for the top 10 applicants at the Common Catalogue of 2011 – eight companies filed corn as a core-competence. The overall share of corn varieties has also increased: Altogether, the top 10 applicants filed 2,503 corn varieties, which accounts for almost 39 percent of all the species filed by the top 10 companies in 2011.

Summing up, the concentration level of registrations at the Common Catalogue by the top 10 applicants from 1975 to 2011 did not seem to change significantly. The share of the top 10 applicants remains between 20 and 32 percent. The great number of mergers and acquisitions, which are portrayed for selected companies, suggests a different picture.

*Figure 10: Concentration level in terms of applications at the Common Catalogue 1975-2011*

	1975	1980	1985	1990	1996	1999	2005	2011
C10	29,33%	23,56%	31,14%	20,22%	24,13%	23,73%	31,11%	31,59%

In comparison, the concentration level of sales has increased significantly in the international seed industry. According to different sources, the top 10 companies of 2006 accounted for almost a 38 percent market share and the top 10 companies of 2009 even for 73 percent.<sup>25</sup>

## 4.2 The Changing Role of Patent Applications over time

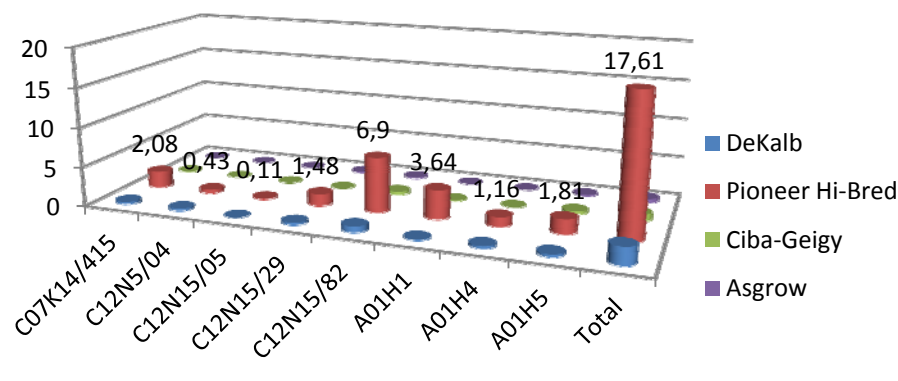
For the top applicants at the Common Catalogue, patent protection was of inferior importance in the 1970s and 1980s. However, the following period from 1990 to 1994 shows a significant increase in patent applications among the leading seed companies. Especially the US-

<sup>24</sup> Caussade Semences (2012).

<sup>25</sup> LeBuanec (2007); ETC Group (2011).

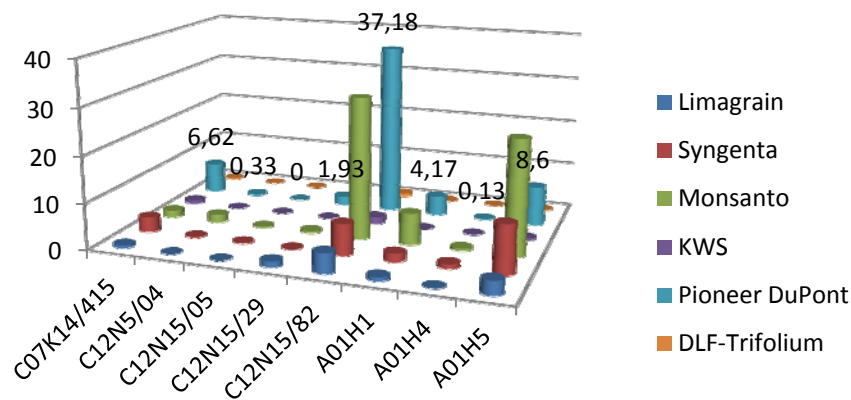
American company Pioneer Hi-Bred had a huge increase in patent applications in the period from 1990 to 1994.<sup>26</sup> It is striking that most of the patent applications are residing in the field of genetic modifications.

Figure 11: Patent applications in Europe of leading applicants of seed registrations of the Common Catalogue 1990-1994 (shares)



Patent applications of the top 10 applicants at the Common Catalogue from 2005 to 2009 are visualized in the following figure 12. The number of patent filings clearly increased and a focus on genetically modified plants can be observed again. The other leading applicants of seed registrations of 2005, namely Euralis, Svalöf Weibull, RAGT and Rustica Prograin Génétique, did not file any patents in this period.

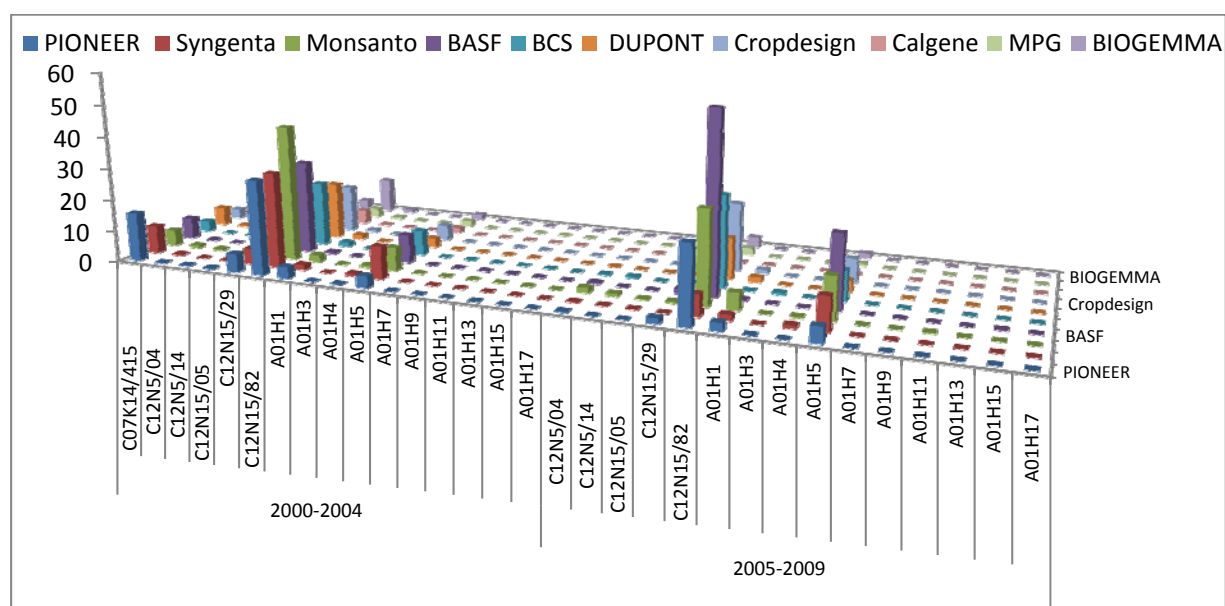
Figure 12: Patent applications in Europe of leading applicants of seed registrations of the Common Catalogue 2005-2009 (shares)



<sup>26</sup> While Limagrain itself did not file any patents from 1990 to 1994, it acquired Nickerson International Seed Company Limited in 1990, which had a 0,16 share of patent applications in the period from 1990 to 1994. Nickerson had a 0,05 share of patent applications in patent-class C07K14/415, where plant proteins are filed, a 0,06 share of patent applications in patent-class C12N15/82, which deals with vectors for plant cells, and a 0,06 share of patent applications in patent-class A01H5, where plants per se are filed.

Also, the leaders in overall patent applications in Europe in the field of plant-related inventions from 2000 to 2009 clearly focus on genetic modification technologies, as can be seen in the following figure 13. Especially patent class C12N15/82 in combination with A01H5 is claimed. The top 10 list is dominated by large agro-biotechnological companies, with a history in the chemical or pharmaceutical sector, namely Syngenta, BASF, Bayer CropScience (BSC), Monsanto, Pioneer DuPont, as well as acquired subsidiaries Cropdesign (acquired by BASF in 2006<sup>27</sup>), and Calgene (acquired by Monsanto in 1996<sup>28</sup>). In addition, Biogemma, a biotechnology laboratory which was founded by Limagrain in 1997, is among the top 10 applicants.<sup>29</sup> But also a public applicant can be found: the German Max Planck Society.

*Figure 13: Top 10 patent applicants in Europe 2000-2009*



### 4.3 Specialization Rate of Main Players of the European Seed Industry

While patent applications of leading seed companies indicate a clear focus on genetically modified crops, registrations at the Common Catalogue hint at a broader spectrum of research strategies. Leading seed companies seem to either specialize on very few or diversify on a greater number of different species. This notion is analyzed over time by observing and visualizing the specialization rate of the leading entities. The share of each applicant's top 3 species is compared to their overall number of registered plant species.

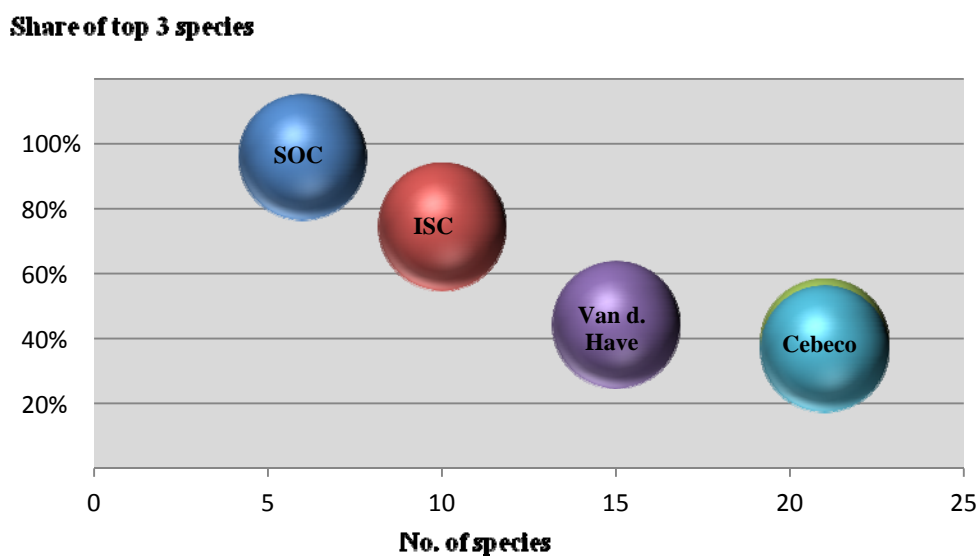
<sup>27</sup> Cf. Cropdesign (2012).

<sup>28</sup> Cf. Monsanto (2012).

<sup>29</sup> Cf. Limagrain (2012).

The following graph visualizes the specialization rate of the top 5 applicants at the Common Catalogue of 1975 by comparing their overall number of plant species with the share of their three most important species. The x-coordinate names the number of different species in which a company is active in. The share of the three most important species for each company is shown on the y-coordinate.

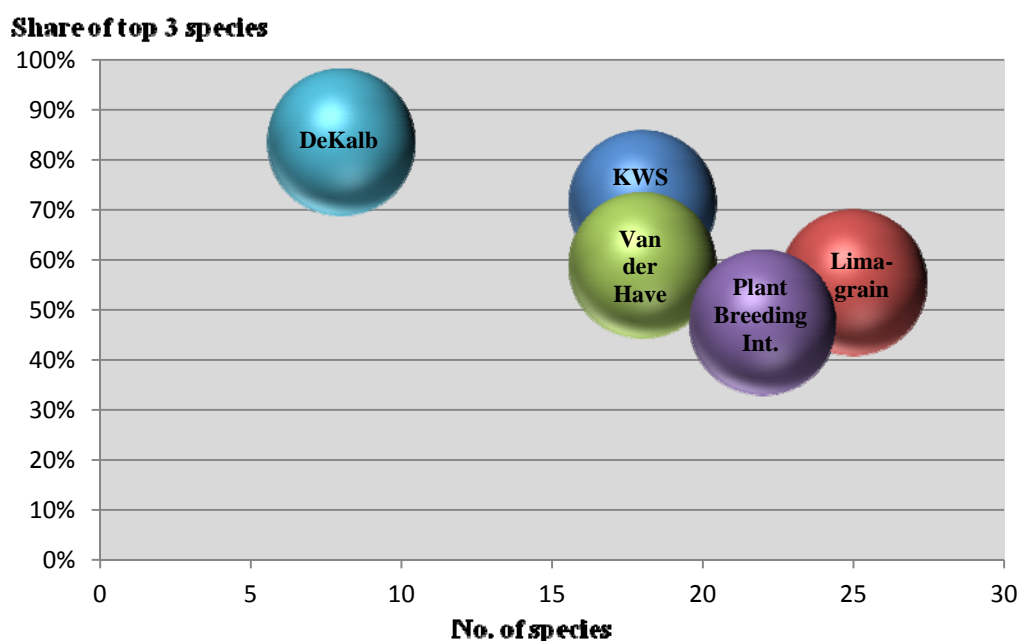
*Figure 14: Specialization rate of the top 5 applicants at the Common Catalogue of 1975*



The two leading applicants of 1975, SOC and Istituto sperimentale per la cerealicoltura (ISC), have the highest specialization rate with the three main species accounting for 96 and 74 percent of their applications. Cebeco and INRA (the green bubble right behind Cebeco) both have applications in 21 different species and a specialization rate of 41 and 62 percent.

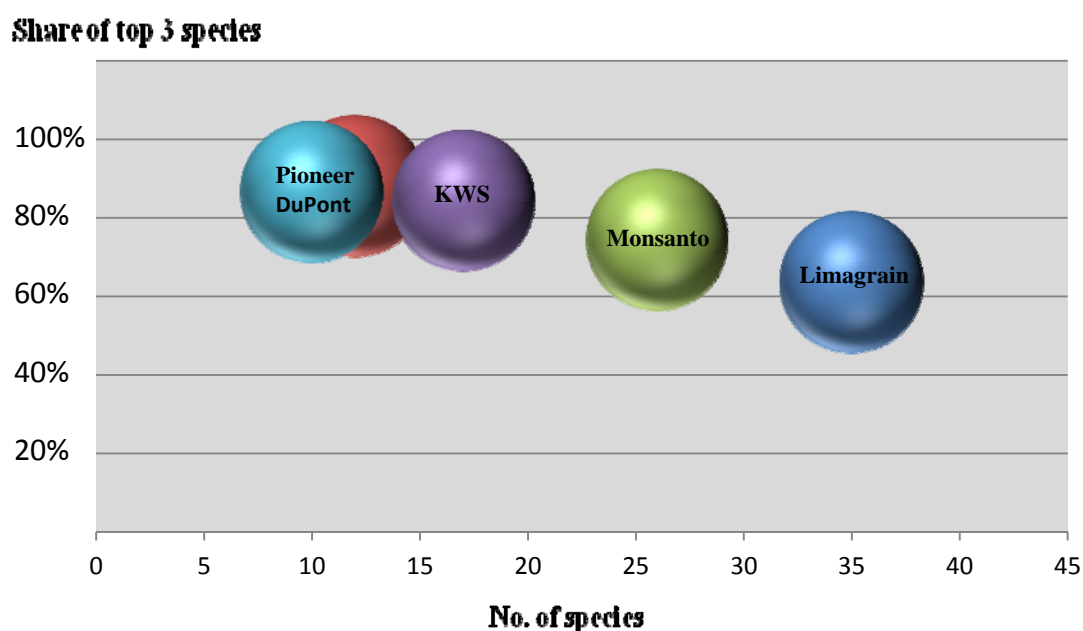
The specialization rate of the top 5 applicants at the Common Catalogue of 1990 is visualized in the following figure 16. DeKalb has the highest specialization rate, being active only in 8 different species and the three main species accounting for 83 percent. In 1990 and in all the following regarded issues of the Common Catalogue, Limagrain is the one company with the highest degree of diversification, with applications in 25 species in 1990.

Figure 15: Specialization rate of the top 5 applicants at the Common Catalogue of 1990



The following graph visualizes the 2005 top 5 applicants' specialization rate. Pioneer DuPont and Syngenta (red bubble) have the highest rate of specialization with the top 3 species accounting for 86, respectively 88 percent. Limagrain is again broadly diversified, being active in 35 different agricultural species (ten more than in 1990).

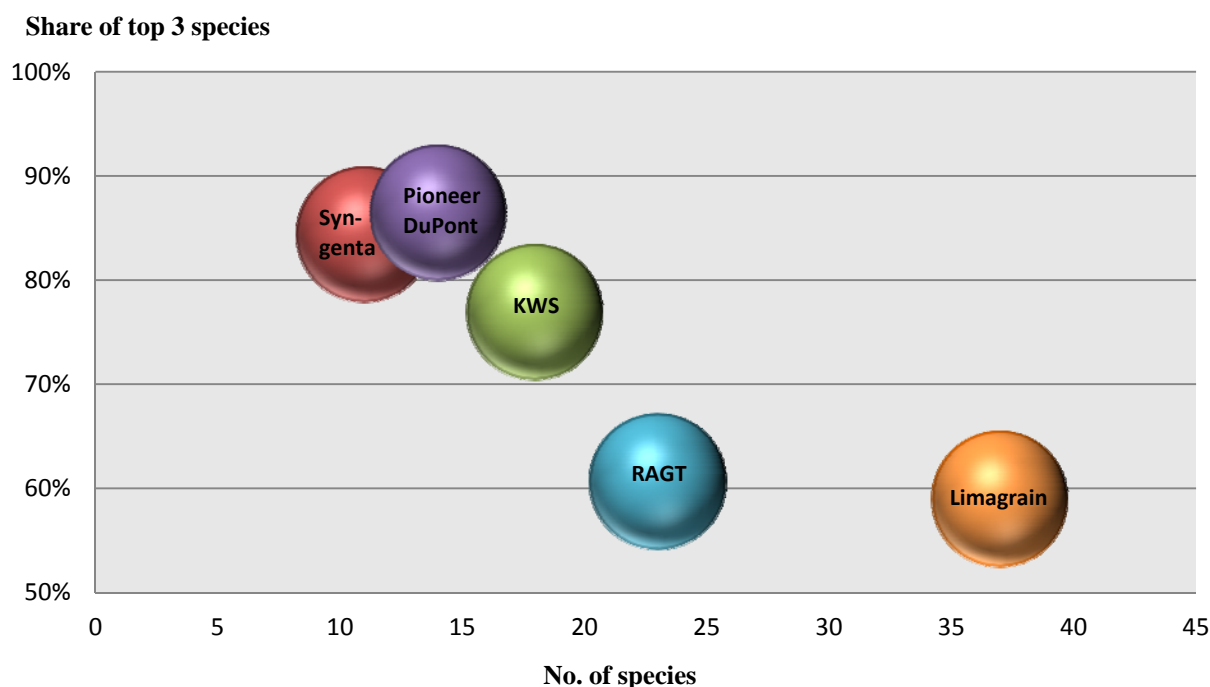
Figure 16: Specialization rate of the top 5 applicants at the Common Catalogue of 2005



It is astonishing that Limagrain, the top 1 company of 2011, has competences in 37 different species, while the following four companies are active in much fewer agricultural species

(between 11 and 18 species). The following figure 17 summarizes diversification strategies of the top 5 applicants of registered seeds at the Common Catalogue of 2011.

*Figure 17: Diversification strategies of the top 5 applicants at the Common Catalogue of 2011*



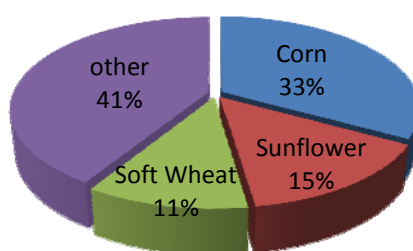
It is interesting to note that the two companies with a heritage in the chemical/pharmaceutical sector, namely Syngenta and Pioneer DuPont, seem to focus on very few agricultural species. The top 3 agricultural species of Syngenta account for 86 percent and those of Pioneer DuPont even for 87 percent - a very high specialization rate. The two traditional seed companies Limagrain and RAGT have a greater diversification with 37 respectively 23 different agricultural species. The strategy of KWS is somehow “stuck in the middle” between specialization and diversification, being active in 18 different species and the top 3 species accounting for 77 percent. KWS has a long tradition in plant breeding but is also active in biotechnological research.

#### **4.4 Strategies of Value Creation of leading Seed Companies of 2011**

In the following, three main applicants of seed registrations at the Common Catalogue of 2011 are portrayed in detail. In order to display the whole scope of different strategies, Limagrain, as an example for a broad diversification strategy, Pioneer DuPont, as an example for a specification strategy, and KWS, as an example in between these two extremes, are constituted.

Limagrain was founded by French farmers in 1942 as “Cooperative for the Production and Sale of Seeds Bred in the Massif Central”.<sup>30</sup> Since 1965, it has developed and sold seeds of field plants (which account for 38% of the overall sales), vegetables (38%), and cereal products (17%) under the name Limagrain. Today, 71% of the 1.57 billion Euros sales in 2010/11 are made outside France, however, 64% are made within Europe. Investments into R&D account for 14% of the sales and 1,400 of the 7,200 employees worldwide are researchers. The Auvergne-headquartered company claims to be No. 1 in Europe and No. 5 in the world for field seeds. Having been in the number 1 spot for seed registrations at the Common Catalogue since 1996 (except in 2003, top 3), Limagrain describes its product portfolio as comprising four “strategic species”, which are corn, sunflower, straw cereals and canola, as well as so called “supporting species”, to achieve synergies in trade. These supporting species complement the marketing of the strategic species and are often covered by cooperation, for instance with DLF-Trifolium for fodder plants. As a third pillar, so called “local species” like sugar beet, cotton etc. complete Limagrain’s portfolio. This “multi-species-positioning”, as Limagrain calls it, allows the fulfillment of customer needs in all European countries.<sup>31</sup> In total, Limagrain registered 1,244 varieties in 37 different species at the Common Catalogue of 2011. Therefore a “multi-species-strategy” or a broad diversification strategy is confirmed by the seed registrations. The three main species corn, sunflower and soft wheat account for a 59 percent share.

*Figure 18: Limagrain’s seed registrations at the Common Catalogue of 2011*



As seen above, Limagrain’s acquisition of the Dutch seed company Nickerson (top 7 applicant at the Common Catalogue of 1985) lead to its first appearance among the top 10 applicants of seed registrations in the Common Catalogue of 1990. With this acquisition, Limagrain enlarged its portfolio in corn and canola. Several other acquisitions followed: Clause (France) and HarrisMoran (USA) in 1997, Hazera (Israel) in 2003, Westhove (France)

<sup>30</sup> Limagrain (2012a, 2012b), here and in the following.

<sup>31</sup> Limagrain (2012c).

in 2004, Advanta (France) in 2005, Société de Viennoiserie Fine (France) in 2006, Milcamps Food (Belgium) in 2008, Dahlco Seeds (United States), Clovis Matton (Belgium) and Créperie Lebreton (France) in 2009, Brasmilho (Brazil) and Brossard (France) in 2011 and Bisco-Field Seeds (India) in 2012.

KWS is the one German company which has been among the top 5 applicants in all issues of the Common Catalogue since 1985. In 1990 and 1992, KWS was even leading the top applicants of the Common Catalogues with competences in sugar beet and corn. KWS was founded in 1856 in Klein Wanzleben near Magdeburg and is headquartered in Einbeck, Germany, today.<sup>32</sup> In 1885 KWS became a joint-stock company. In 1900, KWS was a worldwide leading developer of sugar beets. In 1920, KWS started breeding cereals, fodder beets and potatoes. Since 1951, corn, fodder and oil plants have become additional competences of KWS. A first laboratory for cell biology was founded in 1972. The subsidiary “*Planta Angewandte Pflanzengenetik und Biotechnologie GmbH*” was founded in 1984 for biotechnology research and development. In 1996, sales rose to 250 million Euros. In 2000, KWS cooperated with Limagrain to launch Agrelant for the development of corn in North-America. In 2007, the European Commission approved the genetically modified sugar beet variety “H7-1”, which KWS developed in cooperation with Monsanto, as food and animal feed.<sup>33</sup> The “Roundup-ready” sugar beet was a huge success, especially in the USA.<sup>34</sup> In 2008 the affiliation Lochow-Petkus, which reached top 9 in the Common Catalogue of 1975, was acquired and renamed KWS Lochow. In 2011, research and development were reorganized by consolidating Planta under the umbrella brand name KWS. Today, 60 subsidiaries and affiliated companies belong to the KWS group. In 2010/11, KWS achieved sales of 855 million Euros with 3,800 employees in over 70 countries. 75 percent of the sales are earned outside Germany; however, 65 percent are earned within Europe.<sup>35</sup> Research and development investment accounted for 114 million Euros in 2010/11, which is a R&D-intensity of 13 percent. Core-competences of 2011 are sugar beet, corn and canola. These three main species account for a 77 percent share, as the following graph visualizes.

---

<sup>32</sup> KWS (2012a) here and in the following.

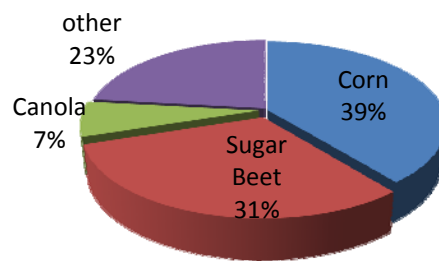
<sup>33</sup> KWS (2007).

<sup>34</sup> KWS (2009).

<sup>35</sup> KWS (2012b), 77.



*Figure 19: Seed registrations at the Common Catalogue of KWS in 2011*



Since 1990, Pioneer Hi-Bred and later Pioneer DuPont has been among the top 8 applicants at the Common Catalogue. The seed company Pioneer Hi-Bred was acquired by the chemical company DuPont in 1997 (20 percent) and 1999 (the remaining 80 percent).<sup>36</sup> Pioneer Hi-Bred has a large history; it was founded in 1926 by Henry A. Wallace (who later became 33<sup>rd</sup> vice president of the USA) for the development of hybrid corn. In 1949, annual sales of Pioneer seed corn in North America passed the million-unit mark. Pioneer is one of the first seed companies to start genomics efforts in corn in 1996. DuPont in turn was founded 1802 in Wilmington, Delaware, for the production of gunpowder. In the 1920s and 1930s, DuPont made its mark by discovering for instance the first polyester (which later became known as nylon) and Teflon. Since the mid 1930s, also chemicals like insecticides have become business fields of DuPont. Today, DuPont is active in agriculture, electronics & communications, industrial biosciences, nutrition & health, chemicals, pharmaceuticals, coatings, materials and transportation.

While the overall net sales of DuPont accounted to 38 billion US-Dollars in 2011, DuPont's agriculture segment accounted for 24 percent of the sales.<sup>37</sup> Herbicides, insecticides and fungicides however account for 31 percent of the 9,166 million US-Dollars sales in Pioneer DuPont's agribusiness. This distinguishes Pioneer DuPont from the other two leading seed companies of 2011, Limagrain and KWS: Pioneer DuPont's agribusiness contains not only seeds, but also complementary plant protection chemicals.

In North-America Pioneer DuPont earns 50 percent of their sales, in Europe (including the Middle-East and Africa) 21 percent, 19 percent in Latin-America and in the region Asia Pacific 10 percent.<sup>38</sup> The R&D-intensity accounts for 11 percent. That means that 1,025 million US-Dollars of the 9,166 million US-Dollars sales are invested in research and development. Pioneer DuPont has made several acquisitions in the period of time under

<sup>36</sup> Pioneer DuPont (2012).

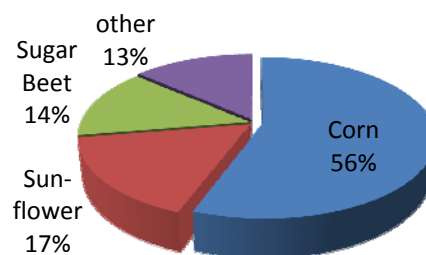
<sup>37</sup> Pioneer DuPont (2012); DuPont (2012a); DuPont (2012b), 4,6.

<sup>38</sup> DuPont (2012b), 16.

scrutiny. For instance, Hybrinova, a French company, was acquired in 1999 and the Danish company Danisco was acquired in 2011 for 5.8 billion US-Dollars.<sup>39</sup> However, there were also divestments like the dissolved joint venture “GreenLeafs Genetics” – shares were sold to the former joint venture partner Syngenta in 2010.<sup>40</sup>

In 2011, Pioneer DuPont reached rank number four, behind Limagrain, Syngenta and KWS. As the following chart shows, core-competences are corn, sunflower and sugar beet. These three species account for 87 percent of all its applications in 2011 – a very high specialization rate.

*Figure 20: Seed registrations at the Common Catalogue of Pioneer DuPont in 2011*



## 5. Discussion and implication

While seed development of the 1970s and 1980s was dominated by public research institutions, the applications at the Common Catalogue prove modern plant breeding to be private sector driven with no public institution among the top 10 applicants since 1990.

Another first is the appearance of a pharmaceutical company among the top 10 applicants at the Common Catalogue of 1990. Through the new technicality of plant-related research, patentability gained some importance in the seed sector and companies from the chemical and pharmaceutical industry entered the market. A new convergence of the traditionally separated markets emerged, as patents allow a control beyond crop growing, propagation and harvest of seeds. Numbers in patent applications as well as the number of active patent applicants have increased since 1990, however, only few of the possible technological fields have been claimed. A clear focus on genetically modified crops can be witnessed: mainly patent class C12N15/82 in combination with A01H5 (plant per se) is claimed. This shows that even in genetic engineering the basis of a plant variety is needed to insert a certain gene-sequence

<sup>39</sup> Pray/Ohmke/Naseem (2005), 60; Manager Magazin (2011).

<sup>40</sup> DuPont (2012b), 17.

with the targeted trait and make it functional in the plant. Therefore, genetic engineering and traditional breeding must not be seen as substitutes, but as complements.

Over larger periods of time, leading seed companies did not change core-competences. KWS's main applications in corn and sugar beet or Limagrain's competence in corn and sugar beet can be witnessed over a period of more than 20 years. Enlargements of competences could be realized by acquisitions like in the case DuPont/Pioneer Hi-Bred.

This shows that one cannot really speak of a complete paradigm shift, as main idiosyncrasies of plant development are still in place. The real paradigm shift might rather be seen in the opportunity to conjoin the seed sector with the chemical/pharmaceutical/food industry, which emerged with the new patentability of plant-related inventions. The new "technicality" of plant breeding established patentability of plant-related innovations and therefore attracted new capital in the market.

The detailed company profiles illustrate the great consolidation in the seed sector in the past 20 years. Still, a greater concentration of applications of agricultural plant varieties filed by the top10 applicants cannot be observed – the concentration level has remained between 20 and 32 percent from 1975 to 2011. A more thorough analysis of the existing data is advisable.

## Literature

- Aoki, Keith (2008): Seed Wars – Controversies and Cases on Plant Genetic Resources and Intellectual Property, North Carolina, 2008.
- AsgrowDeKalb (2012): About us, in: <http://www.asgrowanddekalb.com/Pages/AboutUs.aspx> [04.09.2012].
- BDP, Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter (2012): Homepage, in: <http://www.bdp-online.de/de/Homepage/> [11.01.2012].
- Bette, Kristina /Stephan, Michael (2009): Intellectual Property Rights im Bereich Crop Science. Aktuelle Herausforderungen der wissensbasierten Bio-Industrie, Discussion Paper on Strategy and Innovation 09-02, Philipps-Universität Marburg; in: <http://www.uni-marburg.de/fb02/bwl01/forschung/Discussionpapers/09-02> [15.10.2012].
- Bette, Kristina (2012): Ökonomische Aspekte Geistigen Eigentums an Pflanzenerfindungen - Dynamische Effizienz in kumulativen Innovationsprozessen, in: Bette, K./Stephan, M. (editors): Biodiversität, Geistiges Eigentum und Innovation, pp. 45-87, Marburg 2012.
- Burr, Wolfgang/ Stephan, Michael/ Soppe, Birthe/ Weisheit, Steffen (2007): Patentmanagement – Strategischer Einsatz und ökonomische Bewertung von technologischen Schutzrechten, Stuttgart 2007.
- Caussade Semences (2012): Company homepage, in: [http://www.caussade-semences.net/index.php?niveau=2&niveau\\_id=1](http://www.caussade-semences.net/index.php?niveau=2&niveau_id=1) [12.09.2012].
- CRA, Consiglio per Ricerca e sperimentazione Agricoltura (2012): Homepage, in: <http://sito.entecra.it/portale/index2.php> [03.09.2012].
- Cropdesign (2012): Homepage, in: <http://www.cropdesign.com/general.php> [02.09.2012].
- Crow, James, F. (1998): 90 years ago: The Beginning of hybrid maize, in: Crow, James, F. /Dove, William F. (editors): Anecdotal, Historical and Critical Commentaries on Genetics, pp. 923-928, Madison 1998.
- Curci, Jonathan (2010): The Protection of Biodiversity and Traditional Knowledge in International Law of Intellectual Property, Cambridge 2010.
- DLF-Trifolium (2007): Merger of the DLF Group Wholesale Business, in: <http://www.dlf.com/News/News%20archive%202007.aspx> [19.08.2012].
- DLF-Trifolium (2012): Company History, in: [http://www.dlf.com/About\\_DLF\\_Trifolium/DLF\\_TRIFOLIUM\\_Group/The\\_history\\_of\\_DLF.aspx](http://www.dlf.com/About_DLF_Trifolium/DLF_TRIFOLIUM_Group/The_history_of_DLF.aspx) [19.08.2012].
- DuPont (2012a): Our heritage, in: [http://www2.dupont.com/Phoenix\\_Heritage/en\\_US/explore.html](http://www2.dupont.com/Phoenix_Heritage/en_US/explore.html) [13.09.2012].
- DuPont (2012b): 2011 data book, in: <http://phx.corporate-ir.net/External.File?item=UGFyZW50SUQ9NDYxMzAyfENoaWxkSUQ9NDg5ODQ2fFR5cGU9MQ==&t=1> [13.09.2012].
- Dutfield, Graham (2000): Intellectual Property Rights, Trade and Biodiversity, London, 2000.
- ETC Group, Action Group on Erosion, Technology and Concentration (2011): Report “Who will control the green economy?”, in: <http://www.etcgroup.org/en/node/5296> [05.01.2012].
- Euralis (2012): The company, in: [http://www.euralis-semences.fr/seeds/rubriquesb8ae.php4?id\\_rub=5&id\\_ssrub=10](http://www.euralis-semences.fr/seeds/rubriquesb8ae.php4?id_rub=5&id_ssrub=10) [12.09.2012].
- European Commission (2011): Community Research and Development Information Service, About Knowledge-based Bio-Economy, in: [http://cordis.europa.eu/fp7/kbbe/about-kbbe\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/kbbe/about-kbbe_en.html) [27.04.2011].
- Fernandez-Cornejo, Jorge (2004): The Seed Industry in U.S. Agriculture: An Exploration of Data and Information on Crop Seed Markets, Regulation, Industry Structure, and Research and Development, in: Economic Research Service/USDA; Agriculture Information Bulletin Number 786.
- Fulton, Murray/ Giannakas, Konstantinos (2001): Agricultural Biotechnology and Industry Structure, in: AgBioForum, Volume 4, Number 2, 2001, 37-151.

- Galaktionow, Barbara (2010): Ethische Frage – ungelöst, in: Sueddeutsche online, <http://www.sueddeutsche.de/wissen/widerruf-eines-patents-ethische-frage-ungeloest-1.68757> [07.02.2012].
- GNIS, Groupement National Interprofessionnel des Semences et Plants (2012): Les missions du Service officiel de contrôle et certification (SOC), in : <http://www.gnis.fr/index/action/page/id/8> [03.09.2012].
- Graff, Gregory D./ Rausser, Gordon C./ Small, Arthur A. (2003): Agricultural Biotechnology's Complementary Intellectual Assets, in: The Review of Economics and Statistics, Vol. 85, No. 2 (May, 2003), 349-363.
- Harhoff, Dietmar/ Regibeau, Pierre/ Rockett, Katherine (2001): Genetically Modified Food - Evaluating the economic risks, in: Economic Policy Volume 16, Issue 33, 265-299.
- Howard, Philip H. (2009): Visualizing Consolidation in the Global Seed Industry: 1996–2008, in: Sustainability 2009, 1, 1266-1287.
- INRA, Institut International de la recherche agronomique (2012): INRA Homepage, in: [http://www.international.inra.fr/the\\_institute/inra\\_60\\_years\\_of\\_agricultural\\_research](http://www.international.inra.fr/the_institute/inra_60_years_of_agricultural_research) [28.08.2012].
- Kalaitzandonakes, Nicholas/ Bjornson, Bruce (1997): Vertical and Horizontal Coordination in the Agro-biotechnology Industry: Evidence and Implications, in: Journal of Agricultural and Applied Economics, 29, 1 (July 1997), 129–139.
- Kalaitzandonakes, N. / Hayenga, M. (2000): Structural change in the biotechnology and seed industrial complex: theory and evidence, in: W.H. Lesser (Ed.), Transitions in Agbiotech: Economics of Strategy and Policy: Proceedings of NE-165 Conference, Washington DC, 2000, 216-227.
- Keukenschrijver, A. (2001): Taschenkommentare zum gewerbliche Rechtsschutz, Sortenschutzgesetz, Köln, Berlin, Bonn München 2001.
- Klepper, Steven (1996): Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle, in: The American Economic Review Vol. 86, No. 3 (Jun., 1996), pp. 562-583.
- Klepper, Steven /Simons, Kenneth L. (2005): Industry Shakeouts and Technological Change, in: International Journal of Industrial Organization Volume 23, Issues 1–2, February 2005, Pages 23–43.
- Kock, F. (2010): Patente: Streit um Pflanzen, in: Sueddeutsche online, <http://www.sueddeutsche.de/muenchen/muenchen/patente-streit-um-pflanzen-die-schrumpeltomate-ist-nur-der-anfang-1.976493> [07.02.2012].
- Kuchenbuch, Peter (1998): Gefesselt von der Nahrungskette, in: Zeit online, 28/1998, [http://www.zeit.de/1998/28/Gefesselt\\_von\\_der\\_Nahrungskette](http://www.zeit.de/1998/28/Gefesselt_von_der_Nahrungskette) [01.09.2012].
- KWS (2007): Lebens- und Futtermittelgenehmigung für gentechnisch verbesserte Zuckerrübe der KWS, Pressemitteilung, in: [http://www.kws.de/aw/KWS/germany/Unternehmen/Presse/presse\\_infos/Versteckter\\_Ordner\\_Archiv/2007/Pressemitteilungen\\_2007/~cimb/Lebens\\_und\\_Futtermittelgenehmigung\\_fuer/?search=aaaaaaaaaaaayia](http://www.kws.de/aw/KWS/germany/Unternehmen/Presse/presse_infos/Versteckter_Ordner_Archiv/2007/Pressemitteilungen_2007/~cimb/Lebens_und_Futtermittelgenehmigung_fuer/?search=aaaaaaaaaaaayia) [14.09.2012].
- KWS (2009): Großer Markterfolg der Roundup Ready Zuckerrüben von KWS in den USA, Pressemitteilung, in: [http://www.kws.de/aw/KWS/germany/Unternehmen/Presse/presse\\_infos/Versteckter\\_Ordner\\_Archiv/2009/Pressemitteilungen\\_2009/~czwn/Grosser\\_Markterfolg\\_der\\_Roundup\\_Ready\\_Zuc/?search=aaaaaaaaaaaayia](http://www.kws.de/aw/KWS/germany/Unternehmen/Presse/presse_infos/Versteckter_Ordner_Archiv/2009/Pressemitteilungen_2009/~czwn/Grosser_Markterfolg_der_Roundup_Ready_Zuc/?search=aaaaaaaaaaaayia) [14.09.2012].
- KWS (2012a): Company History, in: [http://www.kws.de/aw/KWS/germany/Unternehmen/NEU\\_Ueber\\_uns/~eeoo/Geschichte/](http://www.kws.de/aw/KWS/germany/Unternehmen/NEU_Ueber_uns/~eeoo/Geschichte/) [20.08.2012].
- KWS (2012b): Annual report KWS 2010/2011, in: [http://www.kws.de/global/show\\_document.asp?id=aaaaaaaaaajimjf&download=1](http://www.kws.de/global/show_document.asp?id=aaaaaaaaaajimjf&download=1) [12.09.2012].
- KWS Lochow (2012): Tradition ist Basis, in: <http://www.kws-lochow.de/tradition-ist-basis.html> [12.09.2012].

- Limagrain (2012a): History of Limagrain, in: <http://www.limagrain.com/group/history/the-construction-of-an-international-cooperative-group/article-20/gb.html> [28.08.2012].
- Limagrain (2012b): Limagrain in brief, in: [http://www.limagrain.com/docs/fckeditor/file/publications/Plaquettes/Lmg\\_Plaqu\\_Instit\\_2012\\_GB2.pdf](http://www.limagrain.com/docs/fckeditor/file/publications/Plaquettes/Lmg_Plaqu_Instit_2012_GB2.pdf) [01.09.2012].
- Limagrain (2012c): Limagrain Europe...und der Vertrieb ist unsere Lunge, in: <http://www.limagrain-europe.com/de/limagrain-Qui-sommes-nous.cfm?page=17> [01.09.2012].
- Le Buanec, B. (2007): Evolution of the seed industry during the past three decades, in: Seed Testing International, ISTA News Bulletin, No. 134, October 2007, S. 6-10, <http://www.seedtest.org/upload/cms/user/STI134Oct2007.pdf> [28.06.2008].
- Lesser, William (1998): Intellectual Property Rights and Concentration in Agricultural Biotechnology, in: AgBioForum, Volume 1, Number 2 1998, 56-61.
- Lüdemann, Dagny (2010): Präzedenzfall Brokkoli, in: Die Zeit online, <http://www.zeit.de/wissen/2010-07/patent-lebensmittel-zuechtung> [07.02.2012].
- Manager Magazin (2011): Milliardenübernahme – DuPont kauft Danisco, in: Manager Magazin online, 10.01.2011, <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/artikel/0,2828,738584,00.html> [14.09.2012].
- Maribo (2012): Maribo Seed International, in: <http://www.maribo.com> [03.09.2012].
- Monsanto (2012): Company history, in: <http://www.monsanto.com/whoweare/Pages/monsanto-history.aspx> [29.07.2012].
- Moss, Diana L. (2009): Transgenic Seed Platforms: Competition Between a Rock and a Hard Place? Executive Summary, American Antitrust Institute, in: [http://www.antitrustinstitute.org/sites/default/files/AAI\\_Platforms%20and%20Transgenic%20Seed\\_102320091053\\_0.pdf](http://www.antitrustinstitute.org/sites/default/files/AAI_Platforms%20and%20Transgenic%20Seed_102320091053_0.pdf) [27.04.2011].
- Novartis (2012): Company History, in: [http://www.novartis.de/ueber\\_novartis/unternehmensgeschichte/index.shtml](http://www.novartis.de/ueber_novartis/unternehmensgeschichte/index.shtml) [20.08.2012].
- Pioneer DuPont (2012): Company history, in: <http://www.pioneer.com/home/site/about/business/who-we-are/our-heritage/> [28.02.2012].
- Pray, Carl E./ Naseem, Anwar (2005): Intellectual Property Rights on Research Tools: Incentives or Barriers to Innovation? Case Studies of Rice Genomics and Plant Transformation Technologies, in: AgBioForum, 8(2&3): 108-117, <http://www.agbioforum.org/v8n23/v8n23a07-pray.htm> [09.02.2012].
- Pray, Carl E./ Ohmke, James F./ Naseem, Anwar (2005): Innovation and Dynamic Efficiency in Plant Biotechnology: An Introduction to the Researchable Issues, in: AgBioForum, 8(2&3): 52-63, <http://agbioforum.org/v8n23/v8n23a01-oehmke.htm> [13.09.2012].
- RAGT (2012): RAGT timeline, in: [http://www.ragtsemences.com/rs/sitefiliale/index.php?num\\_menu=3&ancre=rda](http://www.ragtsemences.com/rs/sitefiliale/index.php?num_menu=3&ancre=rda) [12.09.2012].
- Rai, Arti K. (2001): Fostering Cumulative Innovation in the biopharmaceutical Industry: The role of Patents and Antitrust, in: Beyond Microsoft Symposium; Berkeley Technology Law Journal Vol. 16, 813-853.
- Schimmelpfennig, David E./ Pray, Carl E./ Brennan, Margaret F. (2004): The impact of seed industry concentration on innovation: a study of US biotech market leaders, in: Agricultural Economics 30 (2004), 157–167.
- SESVANDERHAVE (2012): Company history, in: <http://www.sesvanderhave.com/content/company-history> [04.09.2012].
- Seed Quest (1998): Monsanto Agrees to Acquire Plant Breeding International Cambridge from Unilever, in: <http://www.seedquest.com/News/Press%20releases/Monsanto/N1148.htm> [06.09.2012].
- Seminis (2012): History of seed brand and Monsanto company, in: <http://www.seminis.com/global/us/AboutSeminis/Pages/History.aspx> [10.09.2012].

Syngenta (2010): Syngenta erwirbt Maribo Seed Zuckerrübensgeschäft von Nordic Sugar, in: <http://www.syngenta.com/global/corporate/de/news-center/news-releases/Seiten/en-100527.aspx> [05-09.2012].

Syngenta (2012a): Company history, in: <http://www.syngenta.com/global/corporate/en/about-syngenta/Pages/company-history.aspx> [30.08.2012].

Syngenta (2012b): About NK, in: [http://www.syngenta.com/country/us/en/Seeds/Brands/NK/Pages/content\\_authoring\\_about\\_NK.aspx](http://www.syngenta.com/country/us/en/Seeds/Brands/NK/Pages/content_authoring_about_NK.aspx) [10.09.2012].

SW Seed (2012): Company history, in: <http://www.swseed.com/sitebase/> [12.09.2012].

UPOV (2012): UPOV Convention, in: [http://www.upov.int/upovlex/de/upov\\_convention.html](http://www.upov.int/upovlex/de/upov_convention.html) [3.09.2012].

Wright, Brian D. (2000): International Crop Breeding in a World of Proprietary Technology, in: Santaniello, V./ Evenson, R. E./ Zilberman, D./ Carlson, G. A. (Editors): Agriculture and Intellectual Property Rights – Economic, Institutional and Implementation Issues in Biotechnology, New York 2000.

## Appendix: List of Interviews.

Expert	Company/Institution	Position	Date
Christoph Herrlinger	German Plant Breeders Association (BDP)	Lawyer, deputy director of the German plant breeders association	01.08.2008, 10.02.2010
Dr. Petra Jorasch	Gesellschaft für Erwerb und Verwertung von Schutzrechten GVS mbH (Consultancy for IPR, part of the German Plant Breeders Association, BDP)	Molecular biologist and consultant for patents at the GVS	01.08.2008, 06.05.2009, 20.08.2010, 20.05.2011, 05.07.2011
Dr. Michael Kock	Syngenta International AG	Head of Global IP	11.08.2008
Dr. Tankred Schuhmann	Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK)	Department technology transfer and law	05.09.2008
Dr. Ulrike Lohwasser	Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK)	Biologist, department resources genetics and reproduction	23.09.2008, 20.05.2011
Prof. Dr. Dres. h.c. Joseph Straus	Max Planck Institute (MPI) for Intellectual Property, Competition and Tax Law, Munich	Emeritus Scientific Member/ former leader of the MPI for Intellectual Property, Competition and Tax Law	13.03.2009
Dr. Peter Lange	KWS Saatgut AG	Lawyer, former leader of the legal department at KWS, Co-director Planta	02.04.2009
Dr. Helke Hillebrand	European Molecular Biology Laboratory Heidelberg	Dean of Graduate Studies EMBL International PhD Programm	10.07.2009
Dr. Richard	Cambia Institute	Founder and director/ Molecular Biologist,	12.07.2009

Anthony Jefferson		Developer of the reporter gene system GUS	
Dr. Dirk Büssis	GABI (“Genetic Analysis of the Biological system Plant”), Applied Plant Research in Germany	Deputy GABI Agency for molecular plant physiology Potsdam, academic coordination	21.12.2009
Francois Maienberg	Erklärung von Bern (“Berne Declaration”, NGO)	Member of executive board	22.12.2009
Dr. Hans-Rainer Jaenichen	European Patent Attorneys Vossius & Partner	Patent Attorney, Co-editor of the journal “Biotechnology Law Report”, responsible patent attorney in precedent case “Novartis/transgenic plant” of 1998	18.01.2010
Dr. Christoph Then	Greenpeace	Expert for patents and genetic modification technologies	18.01.2010
Dr. Siobhán Yeates	European Patent Office (EPO)	Director of the department for biotechnology	18.01.2010
Dr. Hubert Müller	Ascenion GmbH (Consultancy on Intellectual Property in Life Sciences for public institutes and university hospitals)	Member of the competence center for technology transfer of the national genome cluster	18.01.2010
Dr. Christian Stein	Ascenion GmbH	Former chief of the patenting agency of the German Human Genome Project, Director Ascenion	18.01.2010
Prof. Martin Hrabe de Angelis	Human Genom Organisation (HUGO)	Former speaker of the German human genome project (DHGP)/ Chief of the German Mouse Clinic in Munich	25.01.2010
Gregor Ischebeck	Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV)	Lawyer	27.01.2010
Dr. Rainer Moufang	European Patent Office	Legal Member of the Boards of Appeal of the European Patent Office	28.01.2010
Dr. Ruth Tippe	Initiative “No Patents on Life!”	Leader	01.06.2010
Prof. Dr. Martin Qaim	Department for Agricultural Economics and Rural Development at the Georg-August-University in Göttingen	Professor for Agricultural Economics and Rural Development	02.06.2010
Annette von Lossau	Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit	Associate Professional Officer, Division Agricultural	05.06.2010



	(GIZ)	Policy and Food Security	
Dr. Rolf Jördens	UPOV (“International Union for the Protection of new Varieties of Plants”)	Deputy general secretary of UPOV	14.05.2010, 08.06.2010
Dr. Ira Matuschke	FAO – Food and Agricultural Organisation	Associate Professional Officer, Agricultural Development Economics Division	08.06.2010
Dr. Walter Bübl	Bayer Crop Science	Leader Biotechnology/Vice-chairman of the department for biotechnology and genetic engineering at the German plant breeders association (BDP)	03.08.2010
Stephanie Franck	PZO Pflanzenzucht Oberlimpurg	Owner/director	20.05.2011, 04.07.2011
Dr. Sigrid Weissmann	EAW Saatzucht Dr. Hege GbR	Owner/director	20.05.2011, 08.07.2012
Martin Bolsinger	Syngenta International AG	Head L&G Controls Research	06.07.2011
Dr. Thomas Kania	European Patent Office (EPO)	Department biotechnology, examiner directorate	14.01.2011, 09.04.2011, 03.05.2011, 21.07.2011, 21.07.2011, 24.11.2011
R. Klein	Bundessortenamt	Head of division	05.12.2011
Dieter Rücker	German Plant Breeders Association (BDP)	Head of the departments fodder plants/ oil- and protein plants/ international business	07.03.2012